

PH 121 L

CỦ THANH TOÀN

PHÂN LOẠI
VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH

BÀI TẬP **HÓA HỌC**
hữu cơ **11**

THƯ VIỆN TỈNH BÌNH THUẬN

DVL / 12753 / 13



NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

LỜI NÓI ĐẦU

Các em học sinh lớp 11 thân mến!

Để nắm vững kiến thức và có thể đạt kết quả cao nhất trong các kì thi, các em học sinh cần rèn luyện giải nhanh các dạng bài tập thường xuyên, liên tục trong quá trình học tập của mình. Để các em có thêm tài liệu tự rèn luyện các kĩ năng giải bài tập, chúng tôi xin trân trọng giới thiệu bộ sách: "**Phân loại và phương pháp giải nhanh bài tập hóa học 11- Hữu cơ**". Gồm 6 chương:

- Chương 4: Đại cương về Hóa hữu cơ
- Chương 5: Hidrocacbon no
- Chương 6: Hidrocacbon không no
- Chương 7: Hidrocacbon thơm - Nguồn hidrocacbon thiên nhiên
- Chương 8: Dẫn xuất halogen - Ancol - phenol
- Chương 9: Andehit - xeton - axit cacboxylic.

Trong mỗi chương được trình bày:

- A. Lý thuyết cơ bản
- B. Phương pháp giải các dạng bài tập

Mỗi bài tập trong sách được Tác giả chọn lọc kỹ càng, là sự kết tinh của kiến thức có tính chất tổng hợp kết hợp với kinh nghiệm nhiều năm luyện thi. Các bài tập này có giá trị rất cao về nội dung, có độ tin cậy rất lớn trong kiểm tra, đánh giá. Các bài tập được nêu ra trong tập sách đều được giải chi tiết, đầy đủ, dễ hiểu và theo các phương pháp giải nhanh.

Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc sự góp ý chân thành của các bạn đồng nghiệp và các em học sinh.

Chúc các em sức khỏe, đạt kết quả cao trong học tập.

Tác giả

Nhà sách Khang Việt xin trân trọng giới thiệu tới Quý độc giả và xin lắng nghe mọi ý kiến đóng góp, để cuốn sách ngày càng hay hơn, bổ ích hơn. Thư xin gửi về:

Cty TNHH Một Thành Viên – Dịch Vụ Văn Hóa Khang Việt.

71, Đinh Tiên Hoàng, P. Đakao, Quận 1, TP. HCM

Tel: (08) 39115694 – 39111969 – 39111968 – 39105797 – Fax: (08) 39110880

Hoặc Email: khangvietbookstore@yahoo.com.vn

Chương 4. ĐẠI CƯƠNG VỀ HÓA HỮU CƠ

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN

MỞ ĐẦU VỀ HÓA HỌC HỮU CƠ

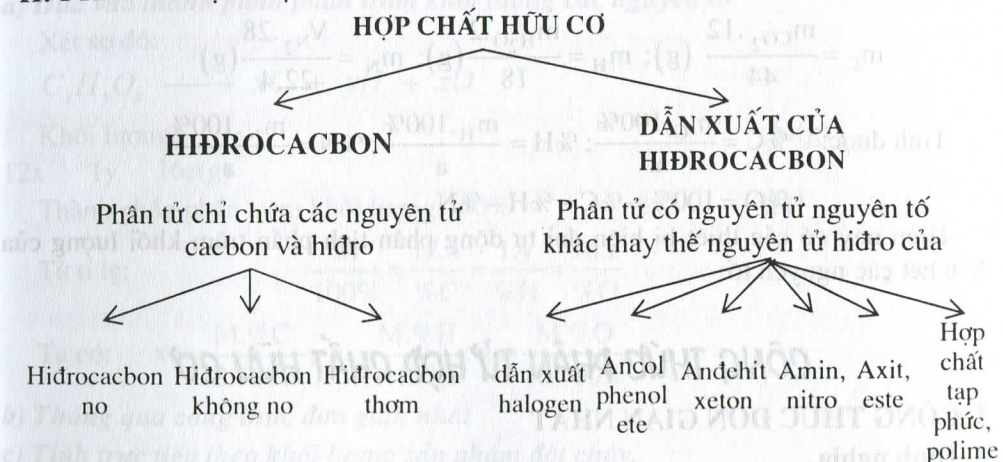
I. KHÁI NIỆM VỀ HỢP CHẤT HỮU CƠ VÀ HÓA HỌC HỮU CƠ

Hợp chất hữu cơ là hợp chất của cacbon (trừ CO, CO₂, muối cacbonat, xianua, cacbua...).

Khác với hợp chất vô cơ, trong thành phần hợp chất hữu cơ nhất thiết phải có cacbon, hay gặp hidro, oxi, nitơ, sau đó đến halogen, lưu huỳnh, ...

Hóa học hữu cơ là ngành hóa học nghiên cứu các hợp chất hữu cơ.

II. PHÂN LOẠI HỢP CHẤT HỮU CƠ.



III. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA HỢP CHẤT HỮU CƠ

1. Đặc điểm cấu tạo.

Được cấu tạo chủ yếu từ các nguyên tố phi kim có độ âm điện khác nhau không nhiều, nên liên kết hóa học trong phân tử các hợp chất hữu cơ chủ yếu là liên kết cộng hóa trị.

2. Tính chất vật lí.

Các hợp chất hữu cơ thường có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp (dễ bay hơi).

Phần lớn các hợp chất hữu cơ không tan trong nước, nhưng tan nhiều trong các dung môi hữu cơ.

3. Tính chất hóa học.

Các hợp chất hữu cơ thường kém bền với nhiệt độ dễ cháy.

Phản ứng hóa học của các hợp chất hữu cơ thường xảy ra chậm và theo nhiều hướng khác nhau trong cùng một điều kiện, nên tạo ra hỗn hợp sản phẩm.

IV. SƠ LƯỢC VỀ PHÂN TÍCH NGUYÊN TỐ

1. Phân tích định tính.

- a) **Mục đích:** Xác định nguyên tố nào có trong thành phần phân tử hợp chất hữu cơ.
b) **Nguyên tắc:** Chuyển các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ thành các chất vô cơ đơn giản rồi nhận biết chúng bằng các phản ứng đặc trưng.

2. Phân tích định lượng.

- a) **Mục đích:** Xác định thành phần phần trăm về khối lượng các nguyên tố trong phân tử hợp chất hữu cơ.
b) **Nguyên tắc:**

Cân một khối lượng chính xác hợp chất hữu cơ, sau đó chuyển nguyên tố C thành CO_2 ; nguyên tố H thành H_2O ; nguyên tố N thành N_2 ,...

Xác định chính xác khối lượng hoặc thể tích của các chất CO_2 , H_2O , N_2 ,... tạo thành, từ đó tính thành phần phần trăm khối lượng của các nguyên tố.

c) Biểu thức tính:

$$m_C = \frac{m_{\text{CO}_2} \cdot 12}{44} \text{ (g)}; m_H = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot 2}{18} \text{ (g)}; m_N = \frac{V_{\text{N}_2} \cdot 28}{22,4} \text{ (g)}$$

$$\text{Tính được: } \%C = \frac{m_C \cdot 100\%}{a}; \%H = \frac{m_H \cdot 100\%}{a}; \%N = \frac{m_N \cdot 100\%}{a}$$

$$\%O = 100\% - \%C - \%H - \%N$$

Hiện nay có các thiết bị hiện đại tự động phân tích phần trăm khối lượng của hầu hết các nguyên tố.

CÔNG THỨC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

I. CÔNG THỨC ĐƠN GIẢN NHẤT

1. Định nghĩa.

Công thức đơn giản nhất là công thức biểu thị tỉ lệ tối giản về số nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.

2. Cách thiết lập công thức đơn giản nhất.

Thiết lập công thức đơn giản nhất của hợp chất hữu cơ $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ là tìm tỉ lệ:

$$x : y : z = m_C : m_H : m_O = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16}$$

Dưới dạng tỉ lệ giữa các số nguyên tối giản.

Trong thực tế, kết quả phân tích định lượng các nguyên tố trong phân tử chất hữu cơ cho biết phần trăm khối lượng các nguyên tố nên ta thường xác định công thức đơn giản nhất dựa vào số liệu này. Đầu tiên lập tỉ lệ:

$$x : y : z = \frac{\%C}{12} = \frac{\%H}{1} = \frac{\%O}{16}$$

Sau đó biến đổi hệ thức trên về tỉ lệ giữa các số nguyên tối giản.

II. CÔNG THỨC PHÂN TỬ

1. Định nghĩa.

Công thức phân tử là công thức biểu thị số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố trong phân tử.

2. Quan hệ giữa công thức phân tử và công thức đơn giản nhất.

• Số nguyên tử của mỗi nguyên tố trong công thức phân tử là số nguyên lần số nguyên tử của nó trong công thức đơn giản nhất.

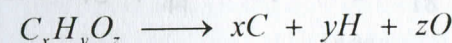
• Trong nhiều trường hợp, công thức phân tử cũng chính là công thức đơn giản nhất.

• Một số chất có công thức phân tử khác nhau nhưng có cùng một công thức đơn giản nhất.

3. Cách thiết lập công thức phân tử hợp chất hữu cơ.

a) Dựa vào thành phần phần trăm khối lượng các nguyên tố

Xét sơ đồ:



Khối lượng:

12x 1y 16z(g)

Thành phần phần trăm khối lượng: 100%

$$\text{Từ tỉ lệ: } \frac{M}{100\%} = \frac{12x}{\%C} = \frac{1y}{\%H} = \frac{16z}{\%O}$$

$$\text{Ta có: } x = \frac{M \cdot \%C}{12 \cdot 100\%}; y = \frac{M \cdot \%H}{1 \cdot 100\%}; z = \frac{M \cdot \%O}{16 \cdot 100\%}$$

b) Thông qua công thức đơn giản nhất

c) Tính trực tiếp theo khối lượng sản phẩm đốt cháy.

CẤU TRÚC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

I. CÔNG THỨC CẤU TRÚC

1. Khái niệm.

Công thức cấu tạo biểu diễn thứ tự và cách thức liên kết (liên kết đơn, liên kết bội) của các nguyên tử trong phân tử.

II. THUYẾT CẤU TẠO HÓA HỌC.

1. Nội dung

a) Trong phân tử hợp chất hữu cơ, các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hóa trị và theo một thứ tự nhất định. Thứ tự liên kết đó gọi là cấu tạo hóa học. Sự thay đổi thứ tự liên kết đó, tức là thay đổi cấu tạo hóa học, sẽ tạo ra hợp chất khác.

b) Trong phân tử hợp chất hữu cơ, cacbon có hóa trị bốn. Nguyên tử cacbon không những có thể liên kết với nguyên tử của các nguyên tố khác mà còn liên kết

với nhau tạo thành mạch cacbon (mạch vòng, mạch không vòng, mạch nhánh, mạch không nhánh).

c) Tính chất của các chất phụ thuộc vào thành phần phân tử (bản chất, số lượng các nguyên tử) và cấu tạo hóa học (thứ tự liên kết các nguyên tử).

2. Ý nghĩa.

Thuyết cấu tạo hóa học giúp giải thích được hiện tượng đồng đẳng, hiện tượng đồng phân.

III. ĐỒNG ĐẲNG, ĐỒNG PHÂN

1. Đồng đẳng

Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 nhưng có tính chất hóa học tương tự nhau là những chất đồng đẳng, chúng hợp thành dãy đồng đẳng.

2. Đồng phân

Những hợp chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử được gọi là các chất đồng phân của nhau.

Có nhiều loại đồng phân: Đồng phân cấu tạo (gồm đồng phân mạch cacbon, đồng phân loại nhóm chức, đồng phân vị trí liên kết bội hoặc nhóm chức,...) và đồng phân lập thể (đồng phân khác nhau về vị trí không gian của các nhóm nguyên tử).

IV. LIÊN KẾT HÓA HỌC VÀ CẤU TRÚC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

Liên kết hóa học thường gặp nhất trong phân tử các hợp chất hữu cơ là liên kết cộng hóa trị. Liên kết cộng hóa trị được chia thành hai loại: Liên kết xích ma (σ) và liên kết (π).

Sự tổ hợp liên kết σ với liên kết π tạo thành liên kết đôi hoặc liên kết ba.

PHẢN ỨNG HỮU CƠ

I. PHÂN LOẠI PHẢN ỨNG HỮU CƠ

Dựa vào sự biến đổi thành phần và cấu tạo phân tử hợp chất hữu cơ, có thể phân chia các phản ứng hóa học hữu cơ thành các loại chính sau:

1. Phản ứng thế.

Phản ứng thế là phản ứng trong đó có một nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử trong phân tử hợp chất hữu cơ bị thay thế bởi một nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử khác.

2. Phản ứng cộng.

Phản ứng cộng là phản ứng trong đó phân tử hợp chất hữu cơ kết hợp với phân tử khác tạo thành phân tử hợp chất mới.

3. Phản ứng tách.

Phản ứng tách là phản ứng trong đó hai hay nhiều nguyên tử bị tách ra khỏi phân tử hợp chất hữu cơ.

Ngoài ba loại phản ứng trên, có các loại phản ứng khác như phản ứng phân hủy, phản ứng đồng phân hóa, phản ứng oxi hoá,...

II. ĐẶC ĐIỂM CỦA PHẢN ỨNG HÓA HỌC TRONG HÓA HỌC HỮU CƠ

1. Khác với đa số các phản ứng hóa học trong hóa học vô cơ, phản ứng của các chất hữu cơ thường xảy ra chậm, do các liên kết trong phân tử của các chất hữu cơ ít phân cực nên khó bị phân cắt.

2. Phản ứng hữu cơ thường sinh ra hỗn hợp sản phẩm.

Do các liên kết trong phân tử chất hữu cơ có độ bền khác nhau không nhiều, nên trong cùng một điều kiện, nhiều liên kết khác nhau có thể cùng bị phân cắt dẫn tới việc tạo thành nhiều sản phẩm khác nhau.

B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1: Bài tập tính % khối lượng các nguyên tố trong HCHC

Kiến thức cần nắm vững:

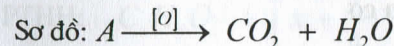
$$m_C = \frac{m_{\text{CO}_2} \cdot 12}{44} \text{ (g)}; m_H = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot 2}{18} \text{ (g)}; m_N = \frac{V_{\text{N}_2} \cdot 28}{22,4} \text{ (g)}$$

$$\text{Tính được: } \%C = \frac{m_C \cdot 100\%}{a}; \%H = \frac{m_H \cdot 100\%}{a}; \%N = \frac{m_N \cdot 100\%}{a}$$

$$\%O = 100\% - \%C - \%H - \%N$$

1. Oxi hóa hoàn toàn 0,6 gam hợp chất hữu cơ A thu được 0,672 lít CO_2 (đktc) và 0,720 gam H_2O . Tính thành phần phần trăm khối lượng của các nguyên tố trong phân tử chất A.

Hướng dẫn giải



$\Rightarrow$ A có C, H và có thể có O.

$$\text{Ta xác định được: } m_C = \frac{0,672 \cdot 12}{22,4} = 0,36 \text{ (g)}$$

$$m_H = \frac{0,720 \cdot 2}{18} = 0,08 \text{ (g)}$$

$$m_O = 0,6 - (0,36 + 0,08) = 0,16 \text{ (g)}$$

Vậy, % khối lượng các nguyên tố trong A:

$$\%m_C = \frac{0,36 \cdot 100\%}{0,6} = 60\%$$

$$\%m_H = \frac{0,08 \cdot 100\%}{0,6} = 13,3\%$$

$$\%m_O = 100\% - (60 + 13,3) = 26,7\%.$$

2. β -caroten (chất hữu cơ có trong củ cà rốt) có màu da cam. Nhờ tác dụng của enzym trong ruột non, β -caroten chuyển thành vitamin A nên nó còn được gọi là tiền vitamin A. Oxi hóa hoàn toàn 0,67 gam β -caroten rồi dẫn sản phẩm oxi hóa qua bình (1) đựng dung dịch H_2SO_4 đặc, sau đó qua bình (2) đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư. Kết quả cho thấy khối lượng bình (1) tăng 0,63 gam; bình (2) có 5,00 gam kết tủa. Tính phần trăm khối lượng của các nguyên tố trong phân tử β -caroten.

Hướng dẫn giải

Sản phẩm của quá trình oxi hóa khi qua bình (1) đựng dung dịch H_2SO_4 đặc làm khối lượng bình (1) tăng 0,63 g chính là lượng nước bị giữ lại

$$\Rightarrow m_H = \frac{0,63 \cdot 2}{18} = 0,07 \text{ (g)}.$$

Qua bình (2) chứa dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, làm cho bình xuất hiện kết tủa chính là do lượng CO_2 bị giữ lại vì tham gia phản ứng sau:



$$0,05 \text{ mol} \quad \leftarrow \quad \frac{5}{100} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Suy ra: } m_C = 0,05 \cdot 12 = 0,60 \text{ (g)}$$

$$m_O = 0,67 - (0,60 + 0,07) = 0$$

$$\text{Phần trăm khối lượng các nguyên tố: } \%m_C = \frac{0,6 \cdot 100\%}{0,67} = 89,55\%$$

$$\%m_H = 100 - 89,55 = 10,45\%.$$

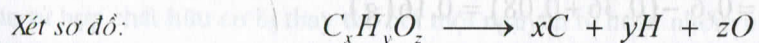
Dạng 2: Bài tập xác định CTPT hợp chất hữu cơ**Kiến thức cần nắm vững:**

Thiết lập công thức đơn giản nhất của hợp chất hữu cơ $C_xH_yO_z$ là tìm tỉ lệ:

$$x : y : z = m_C : n_O = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16}$$

$$x : y : z = \frac{\%C}{12} = \frac{\%H}{1} = \frac{\%O}{16}$$

Sau đó biến đổi hệ thức trên về tỉ lệ giữa các số nguyên tối giản.



$$\text{Khối lượng: } \begin{array}{ccc} M(g) & 12x & 1y & 16z(g) \end{array}$$

$$\text{Thành phần \% khối lượng: } \begin{array}{ccc} 100\% & \%C & \%H & \%O \end{array}$$

$$\text{Từ tỉ lệ: } \frac{M}{100\%} = \frac{12x}{\%C} = \frac{1y}{\%H} = \frac{16z}{\%O}$$

$$\text{Ta có: } x = \frac{M \cdot \%C}{12 \cdot 100\%}; y = \frac{M \cdot \%H}{1 \cdot 100\%}; z = \frac{M \cdot \%O}{16 \cdot 100\%}$$

1. Limonen là một chất có mùi thơm dịu được tách từ tinh dầu chanh. Kết quả phân tích nguyên tố cho thấy limonen được cấu tạo từ hai nguyên tố C và H, trong đó C chiếm 88,235% về khối lượng. Tỉ khối hơi của limonen so với không khí gần bằng 4,690. Lập công thức phân tử của limonen.

Hướng dẫn giải

$$M_{\text{limonen}} = 4,69 \cdot 29 = 136 \text{ (g/mol)}$$

Gọi CTPT của limonen là C_xH_y . Ta có tỉ lệ:

$$x : y = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} = \frac{88,235}{12} : \frac{11,765}{1} = 5 : 8$$

$$\Rightarrow \text{CTĐGN là } C_5H_8. \text{ CTPT có dạng } (C_5H_8)_n.$$

$$\text{Ta có: } 68 \cdot n = 136 \Rightarrow n = 2. \text{ Vậy CTPT là } C_{10}H_{16}.$$

2. Đốt cháy hoàn toàn 0,30 gam chất A (phân tử chỉ chứa C, H, O) thu được 0,44 gam khí cacbonic và 0,18 gam nước. Thể tích hơi của 0,30 gam chất A bằng thể tích của 0,16 gam khí oxi (ở cùng điều kiện về nhiệt độ, áp suất).

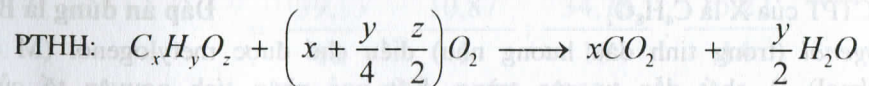
Xác định công thức phân tử của chất A.

Hướng dẫn giải

$$\text{Ta có: } V_A = V_{O_2} \Rightarrow n_A = n_{O_2} = \frac{0,16}{32} = 0,005 \text{ (mol)}$$

$$\text{Suy ra } M_A = \frac{m}{n} = \frac{0,3}{0,005} = 60 \text{ (g/mol)}.$$

Đặt CTPT của A là $C_xH_yO_z$



$$1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow x$$

$$\frac{y}{2}$$

$$0,005$$

$$\frac{0,44}{44} = 0,01$$

$$\frac{0,18}{18} = 0,01$$

$$\text{Ta có: } 0,005 \cdot x = 0,01 \Rightarrow x = 2$$

$$0,005 \cdot \frac{y}{2} = 0,01 \Rightarrow y = 4$$

$$\text{Ta lại có: } M_A = 12 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 16 \cdot z = 60 \Rightarrow z = 2.$$

Vậy CTPT của A là $C_2H_4O_2$.

3. Từ tinh dầu hồi, người ta tách được anetol – một chất thơm được dùng sản xuất kẹo cao su. Anetol có khối lượng mol phân tử bằng 148,0 g/mol. Phân tích nguyên tố cho thấy, anetol có $\%C = 81,08\%$; $\%H = 8,10\%$, còn lại là oxi. Lập công thức đơn giản nhất và công thức phân tử của anetol.

Hướng dẫn giải

Ta có: %O = 100% - (%C + %H) = 100 - (81,08 + 8,1) = 10,82%

Đặt CTPT của anetol là $C_xH_yO_z$. Ta có tỉ lệ:

$$x : y : z = \frac{81,08}{12} : \frac{8,1}{1} : \frac{10,82}{16} = 6,76 : 8,1 : 0,676 = 10 : 12 : 1.$$

$\Rightarrow$ CTĐGN của anetol là $C_{10}H_{12}O$

CTPT của anetol có dạng $(C_{10}H_{12}O)_n$. Ta có:

$$148 = (10 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 1 \cdot 16) \cdot n \Rightarrow n = 1.$$

Vậy CTPT của anetol là $C_{10}H_{12}O$.

4. Hợp chất X có phần trăm khối lượng cacbon, hidro và oxi lần lượt bằng 54,54%, 9,10% và 36,36%. Khối lượng mol phân tử của X bằng 88,0 g/mol. Công thức phân tử nào sau đây ứng với hợp chất X?

A. $C_4H_{10}O$ B. $C_4H_8O_2$ C. $C_5H_{12}O$ D. $C_4H_{10}O_2$

Hướng dẫn giải

Trong phân tử hợp chất X có:

$$\text{– Số nguyên tử } C = \frac{54,54 \cdot 88}{12 \cdot 100} = 4$$

$$\text{– Số nguyên tử } H = \frac{9,1 \cdot 88}{1 \cdot 100} = 8$$

$$\text{– Số nguyên tử } O = \frac{36,36 \cdot 88}{16 \cdot 100} = 2$$

Vậy CTPT của X là $C_4H_8O_2$

Đáp án đúng là B.

5. Từ ogeol (trong tinh dầu hương nhu) điều chế được metyllogenol ($M = 178 \text{ g/mol}$) là chất dẫn tụ côn trùng. Kết quả phân tích nguyên tố của metyllogenol cho thấy: %C = 74,16%; %H = 7,86%, còn lại là oxi.

Lập công thức đơn giản nhất, công thức phân tử của metyllogenol.

Hướng dẫn giải

$$\%O = 100 - (74,16 + 7,86) = 17,98\%$$

Đặt CTPT của metyllogenol là $C_xH_yO_z$. Ta có:

$$x : y : z = \frac{74,16}{12} : \frac{7,86}{1} : \frac{17,98}{16} = 6,18 : 7,86 : 1,12 = 11 : 14 : 2$$

Vậy CTĐGN là $C_{11}H_{14}O_2 \Rightarrow$ CTPT dạng $(C_{11}H_{14}O_2)_n$

$$\text{Ta có: } (11 \cdot 12 + 14 \cdot 1 + 2 \cdot 16) \cdot n = 178 \Rightarrow n = 1$$

Vậy CTPT là $C_{11}H_{14}O_2$.

6. Hợp chất hữu cơ A có công thức đơn giản nhất là CH_2O . Khi hóa hơi hoàn toàn 3,0 gam A ở 127°C , 1atm thì thu được 1,64 lít hơi A. Công thức phân tử của A là

A. CH_2O B. $C_2H_4O_2$ C. $C_3H_6O_3$ D. $C_4H_8O_4$

Hướng dẫn giải

Công thức phân tử A có dạng $(CH_2O)_n$

Xác định khối lượng mol phân tử (M) của A:

$$\text{Từ } PV = nRT \rightarrow n_A = \frac{PV}{RT} = \frac{1,1,64}{0,082 \cdot (273 + 127)} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy } M_A = \frac{m_A}{n_A} = \frac{3,0}{0,05} = 60 \text{ g/mol}$$

$$\text{Do đó ta có: } (12 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 16 \cdot 1) \cdot n = 60 \Rightarrow 30n = 60 \Rightarrow n = 2.$$

Vậy CTPT của A là $C_2H_4O_2$

Đáp án đúng là B.

7. Một hợp chất hữu cơ B có tỉ lệ % về khối lượng các nguyên tố như sau: 39,13%C; 10,87%H; 15,22%N; còn lại là oxi.

Biết B có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất. Công thức phân tử của B là

A. $C_3H_{12}ON_2$ B. $C_3H_{10}O_2N$ C. $C_3H_7NO_2$ D. $C_3H_7NO_3$

Hướng dẫn giải

Tỉ lệ % khối lượng của nguyên tố O:

$$\%O = 100 - (39,13 + 10,87 + 15,22) = 34,78\%.$$

Đặt công thức phân tử của B là $C_xH_yO_zN_t$

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } x : y : z : t &= \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} : \frac{\%N}{14} \\ &= \frac{39,13}{12} : \frac{10,87}{1} : \frac{34,78}{16} : \frac{15,22}{14} \\ &= 3,261 : 10,87 : 2,174 : 1,087 \\ &= 3 : 10 : 2 : 1 \end{aligned}$$

Công thức đơn giản nhất của B là $C_3H_{10}O_2N$.

Vậy công thức phân tử của B là $C_3H_{10}O_2N$ (vì B có CTPT trùng với CTĐG nhất).

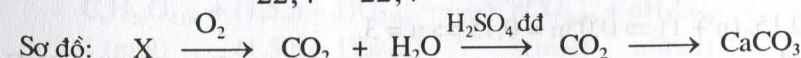
Đáp án đúng là B.

8. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít (ở đktc) một hidrocarbon khí X, cho toàn bộ sản phẩm cháy đi từ từ lần lượt qua bình I chứa axit sunfuric đậm đặc, bình II chứa nước vôi trong (dư). Thấy khối lượng bình I tăng 10,8 g; bình II thu được 60 gam kết tủa trắng. Công thức phân tử của X là

A. C_2H_6 B. C_3H_6 C. C_2H_4 D. C_3H_8

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_X = \frac{V}{22,4} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$$



Nhân xét:

– Khối lượng bình I tăng bằng khối lượng của H_2O sinh ra trong quá trình đốt

$$\text{cháy: } m_{H_2O} = 10,8g \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{10,8}{18} = 0,6 \text{ (mol)}$$

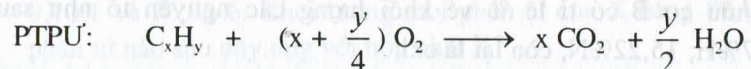
– Ở bình II có PTPƯ: $CO_2 + Ca(OH)_2 \text{ (dư)} \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$

Khối lượng kết tủa thu được chính là khối lượng $CaCO_3$:

$$m_{CaCO_3} = 60g \Rightarrow n_{CaCO_3} = \frac{60}{100} = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,6 \text{ (mol)}$$

Đặt công thức phân tử X là C_xH_y



$$\begin{array}{ccc} 1 & x & \frac{y}{2} \text{ (mol)} \\ 0,2 \text{ mol} & 0,6 \text{ mol} & 0,6 \text{ mol} \end{array}$$

$$\text{Suy ra: } \begin{cases} 0,2 \cdot x = 1,0,6 \\ 0,2 \cdot \frac{y}{2} = 1,0,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 6 \end{cases}$$

Vậy công thức phân tử X là C_3H_6

Đáp án đúng là B

9. Đốt cháy hoàn toàn một lượng hidrocarbon X. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch $Ba(OH)_2$ (dư) tạo ra 29,55 gam kết tủa, dung dịch sau phản ứng có khối lượng giảm 19,35 gam so với dung dịch $Ba(OH)_2$ ban đầu. Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_6 B. C_2H_6 C. C_3H_8 D. C_3H_4

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{BaCO_3 \downarrow} = 29,55 / 197 = 0,15 \text{ mol}$

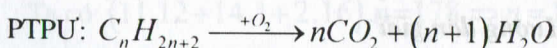
$$\text{Ta có: } m_{CO_2} + m_{H_2O} + m_{\text{dd } Ba(OH)_2} = m_{BaCO_3 \downarrow} + (m_{\text{dd } Ba(OH)_2} - 19,35)$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 29,55 - 19,35 = 10,2 \text{ (gam)}$$

$$\text{Mà } n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = 0,15 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{CO_2} = 6,6 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow m_{H_2O} = 10,2 - 6,6 = 3,6 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{H_2O} = 0,2 \text{ (mol)}$$

Vì $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow X$ là ankan C_nH_{2n+2} (x mol)



$$\begin{array}{cc} n & (n+1) \\ 0,15 & 0,2 \end{array}$$

$$\Rightarrow 0,2 \cdot n = 0,15 \cdot (n+1) \Rightarrow 0,05n = 0,15 \Rightarrow n = 3.$$

Vậy X là C_3H_8 .

Đáp án đúng là C.

10. Axit cacboxylic no, mạch hở X có công thức thực nghiệm $(C_3H_4O_3)_n$, vậy công thức phân tử của X là

- A. $C_6H_8O_6$ B. $C_3H_4O_3$ C. $C_{12}H_{16}O_{12}$ D. $C_9H_{12}O_9$

Hướng dẫn giải

Axit cacboxylic no, mạch hở có dạng: $C_kH_{2k+2-a}(COOH)_a \equiv C_{k+a}H_{2k+2}O_{2a}$

Theo công thức thực nghiệm: $(C_3H_4O_3)_n \equiv C_{3n}H_{4n}O_{3n}$

$$\text{Do đó ta có hệ: } \begin{cases} 3n = k + a \\ 4n = 2k + a \Rightarrow n = 2 \\ 3n = 2a \end{cases}$$

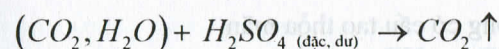
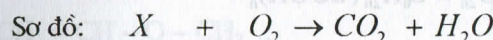
Vậy công thức phân tử của X là: $C_6H_8O_6$ (CTCT: $C_3H_5(COOH)_3$)

Đáp án đúng là A.

11. Đốt cháy hoàn toàn 20 ml hơi hợp chất hữu cơ X (chỉ gồm C, H, O) cần vừa đủ 110 ml khí O_2 , thu được 160 ml hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn Y qua dung dịch H_2SO_4 đặc (dư), còn lại 80 ml khí Z. Biết các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện. Công thức phân tử của X là

- A. $C_4H_8O_2$ B. $C_4H_{10}O$ C. C_3H_8O D. C_4H_8O

Hướng dẫn giải



$$\text{Đặt X là } C_xH_yO_z. \text{ Theo bài ra ta có: } x = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{80}{20} = 4$$

$$y = \frac{2n_{H_2O}}{n_X} = \frac{2(160 - 80)}{20} = 8$$

Bảo toàn nguyên tố oxi, ta có: $n_{O(X)} + n_{O(CO_2)} = n_{O(CO_2)} + n_{O(H_2O)}$

$$\Rightarrow 20 \cdot z + 110 \cdot 2 = 80 \cdot 2 + 80 \cdot 1 \Rightarrow z = \frac{240 - 220}{20} = 1$$

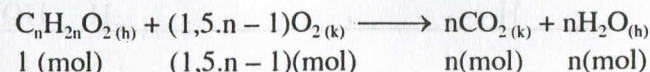
Vậy CTPT X là C_4H_8O .

12. Trong một bình kín chứa hơi chất hữu cơ X (có dạng $C_nH_{2n}O_2$) mạch hở và O_2 (số mol O_2 gấp đôi cân cho phản ứng cháy) ở $139,9^\circ C$, áp suất trong bình là 0,8 atm. Đốt cháy hoàn toàn X sau đó đưa về nhiệt độ ban đầu, áp suất trong bình lúc này là 0,95 atm. X có công thức phân tử là

- A. $C_3H_6O_2$ B. $C_2H_4O_2$ C. $C_4H_8O_2$ D. CH_2O_2

Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng đốt cháy:



– Giả sử ban đầu có 1 mol $C_nH_{2n}O_2 \Rightarrow n_{O_2(p/v)} = (1,5 \cdot n - 1)$ (mol)

$$\Rightarrow n_{O_2(\text{ban đầu})} = 2 \cdot n_{O_2(p/v)} = (3 \cdot n - 2) \text{ (mol)}$$

Suy ra, tổng số mol (khí và hơi) ban đầu:

$$n_1 = n_x + n_{O_2(\text{ban đầu})} = 1 + (3n - 2) = 3n - 1 \text{ (mol)}$$

– Tổng số mol khí (hơi) sau phản ứng cháy:

$$n_2 = n_{CO_2} + n_{H_2O(h)} + n_{O_2(du)} = n + n + (1,5 \cdot n - 1) = 3,5 \cdot n - 1 \text{ (mol)}$$

– Vì T, V = const, nên: $\frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2} \Rightarrow \frac{3n-1}{3,5n-1} = \frac{0,8}{0,95}$

$$\Rightarrow 2,8n - 0,8 = 2,85n - 0,95 \Rightarrow 0,05n = 0,15 \Rightarrow n = 3.$$

Vậy CTPT của X là $C_3H_6O_2$. **Đáp án đúng là A.**

13. Một axit cacboxylic X có công thức đơn giản nhất $C_2H_3O_2$. Công thức phân tử của X là

- A. $C_2H_3O_2$. B. $C_4H_6O_4$. C. $C_6H_9O_6$. D. $C_8H_{12}O_8$.

Hướng dẫn giải

Công thức đơn giản nhất $C_2H_3O_2$

$$\Rightarrow \text{CTPT dạng } (C_2H_3O_2)_n \equiv C_{2n}H_{3n}O_{2n} \equiv C_nH_{2n}(COOH)_n$$

$$\text{Vì } 2n + n \leq 2n + 2 \Rightarrow n \leq 2$$

+ Nếu n = 1: $C_2H_3O_2$ không có cấu tạo thỏa mãn.

+ Nếu n = 2: $C_4H_6O_4$ có cấu tạo chẳng hạn: $HOOC-CH_2CH_2-COOH$ (thỏa mãn)

Vậy CTPT của X là $C_4H_6O_4$. **Đáp án đúng là B.**

Dạng 3: Bài tập về đồng phân

Kiến thức cần nắm vững:

– Công thức tính số liên kết pi và vòng no của hợp chất $C_xH_yO_zN_tCl_k$:

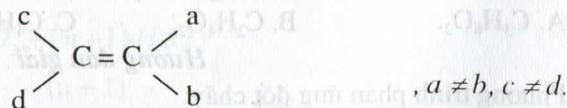
$$n_{\pi+v} = \frac{2x+2-y+t-k}{2}$$

(không áp dụng đúng đối với các hợp chất dạng như $RCOONH_4$; $RCOOH_3NRH$...)

– Điều kiện để hidrocacbon mạch hở có đồng phân hình học:

+ Có liên kết đôi $C=C$.

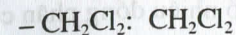
+ Các nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử liên kết với nguyên tử C ở nối đôi phải khác nhau.



1. Viết công thức cấu tạo mạch hở của các chất có công thức phân tử sau: CH_2Cl_2 (một chất), $C_2H_4O_2$ (ba chất), $C_2H_4Cl_2$ (hai chất).

Hướng dẫn giải

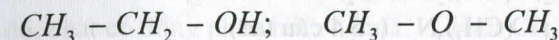
Công thức cấu tạo của:



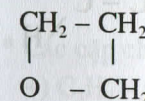
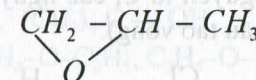
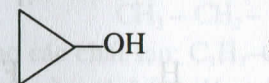
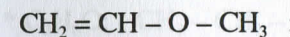
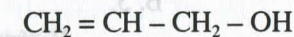
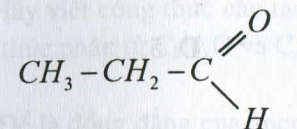
2. Viết công thức cấu tạo có thể có của các chất có công thức phân tử như sau: C_2H_6O , C_3H_6O , C_4H_{10} .

Hướng dẫn giải

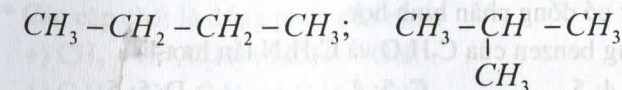
* Các CTCT của C_2H_6O :



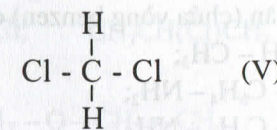
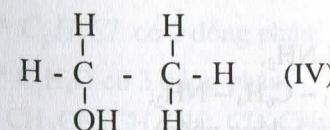
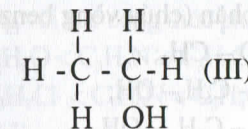
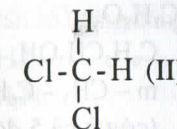
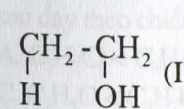
* Các CTCT của C_3H_6O (có 1 π hoặc 1 vòng):



* Các CTCT của C_4H_{10} :



3. Những công thức cấu tạo nào dưới đây biểu thị cùng một chất?



Hướng dẫn giải

Các công thức cấu tạo biểu thị cùng một chất:

– (I), (II) và (IV): $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$

– (II) và (V): CH_2Cl_2

4. Trong số các chất: C_3H_8 , $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$, $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ và $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$; chất có nhiều đồng phân cấu tạo nhất là

A. C_3H_8 B. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ D. $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$

Hướng dẫn giải

– C_3H_8 : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (có 1 cấu tạo).

– $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$; $(\text{CH}_3)_2\text{CHCl}$ (có 2 cấu tạo).

– $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{OH})$; $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}_3$ (có 3 cấu tạo)

– $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$; $(\text{CH}_3)_2\text{CHNH}_2$;
 $\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_3$; $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ (có 4 cấu tạo).

$\Rightarrow \text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ có nhiều đồng phân cấu tạo nhất.

Đáp án đúng là D.

5. Số chất ứng với công thức phân tử $\text{C}_2\text{H}_2\text{ClF}$ là

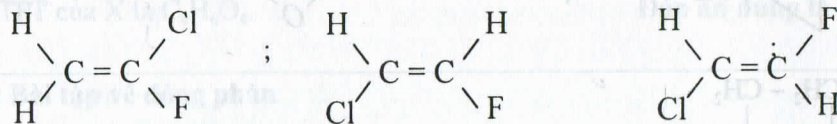
A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Hướng dẫn giải

Các chất (các đồng phân) có CTPT: $\text{C}_2\text{H}_2\text{ClF}$

$$n\pi = \frac{2 \cdot 2 + 2 - 2 - 1 - 1}{2} = 1 (\pi)$$

(Vì chỉ có 2 nguyên tử C, các nguyên tử H, Cl, F chỉ có hóa trị I nên hợp chất không thể có cấu tạo vòng).



$\Rightarrow$ có 3 chất. **Đáp án đúng là B.**

Chú ý: + $\text{CH}_2 = \text{CFCl}$: không có đồng phân hình học

+ $\text{CHF} = \text{CHCl}$: có đồng phân hình học

6. Số đồng phân có chứa vòng benzen của $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ và $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$ lần lượt là

A. 5; 6. B. 4; 5. C. 5; 4. D. 5; 5.

Hướng dẫn giải

Các đồng phân (chứa vòng benzen) của $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$:

$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{O} - \text{CH}_3$;

o- $\text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH}$;

p- $\text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH}$

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$,

m- $\text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH}$;

(có tất cả 5 đồng phân)

Các đồng phân (chứa vòng benzen) của $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$.

$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH} - \text{CH}_3$;

o- $\text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{NH}_2$;

p- $\text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{NH}_2$.

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$,

m- $\text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{NH}_2$;

(có tất cả 5 đồng phân).

Đáp án đúng là D.

7. Cho các chất sau: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH}_2$;

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$; $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CH}_3$;

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$. Số chất có đồng phân hình học là

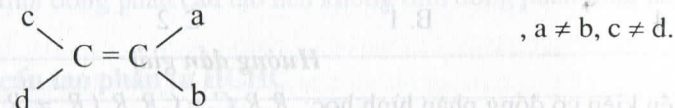
A. 4. B. 1. C. 3. D. 2.

Hướng dẫn giải

Điều kiện để hidrocarbon mạch hở có đồng phân hình học:

+ Có liên kết đôi $\text{C} = \text{C}$.

+ Các nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử liên kết với nguyên tử C ở nối đôi phải khác nhau.



Do đó, chất có đồng phân hình học là: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Đáp án đúng là B.

8. Hãy viết công thức cấu tạo có thể có của các đồng đẳng của ancol etylic có công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ và $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.

Hướng dẫn giải

Để là đồng đẳng của ancol etylic ($\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$) thì phải có cấu tạo tương tự ancol etylic ($\text{R} - \text{OH}$).

* $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$; $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{OH}$

* $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$; $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$; $(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{OH}$.

9. Cho các chất sau: $\text{C}_3\text{H}_7 - \text{OH}$, $\text{C}_4\text{H}_9 - \text{OH}$, $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$, $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$. Những cặp chất nào có thể là đồng đẳng hoặc đồng phân của nhau?

Hướng dẫn giải

* Các cặp chất là đồng đẳng của nhau:

+) $\text{C}_3\text{H}_7 - \text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9 - \text{OH}$ (ancol)

+) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$; $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$ (este)

* Các cặp chất là đồng phân của nhau

+) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$ và $\text{C}_3\text{H}_7 - \text{OH}$

+) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$ và $\text{C}_4\text{H}_9 - \text{OH}$

10. Cho các công thức phân tử sau: $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$, $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ và $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$. Hãy cho biết sự sắp xếp nào sau đây theo chiều tăng dần số lượng đồng phân ứng với các công thức phân tử đó?

A. $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} < \text{C}_3\text{H}_8\text{O} < \text{C}_3\text{H}_9\text{N}$

B. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O} < \text{C}_3\text{H}_9\text{N} < \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$

C. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O} < \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} < \text{C}_3\text{H}_9\text{N}$

D. $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} < \text{C}_3\text{H}_9\text{N} < \text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

Hướng dẫn giải

* $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ có 2 đồng phân: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$; $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$.

* $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ có 3 đồng phân:

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$; $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

* C_3H_9N có 4 đồng phân:



Thứ tự các CTPT có số đồng phân tăng dần: $C_3H_7Cl < C_3H_8O < C_3H_9N$

Đáp án đúng là A.

11. Cho các chất: $CH_2=CH-CH=CH_2$; $CH_3-CH_2-CH=C(CH_3)_2$;



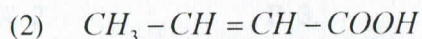
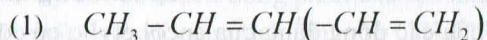
Số chất có đồng phân hình học là

- A. 4 B. 1 C. 2 D. 3

Hướng dẫn giải

Điều kiện có đồng phân hình học: $R_1R_2C=CR_3R_4$ ($R_1 \neq R_2$ và $R_3 \neq R_4$).

Vậy các chất có đồng phân hình học là:



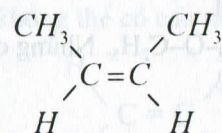
Đáp án đúng là C.

12. Chất nào sau đây có đồng phân hình học?

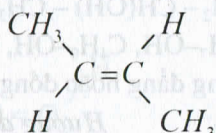
- A. 2-clopropen B. 1,2-dicloetan C. But-2-in D. But-2-en

Hướng dẫn giải

But-2-en ($CH_3-CH=CH-CH_3$) có đồng phân hình học:



và



Cis-but-2-en

trans-but-2-en

Đáp án đúng là D.

13. Chất nào sau đây có đồng phân hình học?

- A. $CH_2=CH-CH_2-CH_3$ B. $CH_2=CH-CH=CH_2$
C. $CH_3-CH=CH-CH=CH_2$ D. $CH_3-CH=C(CH_3)_2$

Hướng dẫn giải

Chất có đồng phân hình học: $CH_3-CH=CH-CH=CH_2$

Đáp án đúng là C.

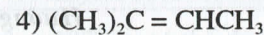
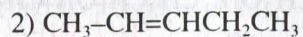
14. Với công thức phân tử C_5H_{10} có bao nhiêu đồng phân cấu tạo?

- A. 8 B. 9 C. 6 D. 10

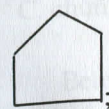
Hướng dẫn giải

Các đồng phân cấu tạo của C_5H_{10} ($a = 1$).

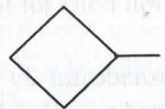
* Các đồng phân cấu tạo anken:



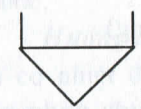
* Các đồng phân cấu tạo xicloankan:



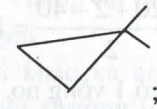
(1)



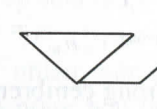
(2)



(3)



(4)



(5)

Đáp án đúng là D

Chú ý: Vì xác định đồng phân cấu tạo nên không tính đồng phân hình học.

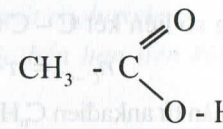
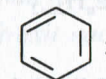
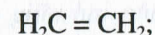
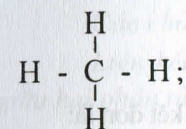
Dạng 4: Bài tập cấu tạo phân tử HCHC

1. Chất nào sau đây trong phân tử chỉ có liên kết đơn?

- A. CH_4 B. C_2H_4 C. C_6H_6 D. CH_3COOH

Hướng dẫn giải

Công thức cấu tạo các chất:



$\Rightarrow$ Chất trong phân tử chỉ có liên kết đơn là CH_4 .

Đáp án đúng là A.

2. Oximen $C_{10}H_{16}$ có trong tinh dầu là húng quế. Hidro hóa hoàn toàn oximen ($H_2/Ni, t^\circ$) thu được chất có công thức phân tử là $C_{10}H_{22}$.

Có thể kết luận trong phân tử oximen có

- A. có 3 vòng. B. có 3 liên kết π .
C. có 1 vòng và 2 liên kết π . D. có 2 vòng và 1 liên kết π .

Hướng dẫn giải



Oximen

$\Rightarrow$ Trong $C_{10}H_{22}$ không còn liên kết π , nếu có thì là vòng no:

$$n_{(v\text{òng})} = 0 \Rightarrow C_{10}H_{22} \text{ không có liên kết } \pi, \text{ không có vòng.}$$

Vậy trong oximen chỉ có liên kết π và số liên kết π là:

$$n_{\pi} = \frac{2.10 + 2 - 16}{2} = 3 \text{ (có 3 liên kết } \pi \text{).}$$

Đáp án đúng là B.

3. Trong tinh dầu thông có cembrene $C_{20}H_{32}$. Hidro hóa hoàn toàn cembrene thu được hợp chất $C_{20}H_{40}$. Vậy phân tử cembrene có

- A. 5 liên kết π . B. 5 vòng.
C. 1 vòng và 4 liên kết π . D. 2 vòng và 3 liên kết π .

Hướng dẫn giải

Trong $C_{20}H_{40}$ (sản phẩm của phản ứng hydro hoá) không thể chứa liên kết π , chỉ có thể có vòng no:

$$n_{(\text{vòng}, C_{20}H_{40})} = \frac{2.20 + 2 - 40}{2} = 1 \text{ (vòng)}$$

$\Rightarrow$ Trong cembrene có 1 vòng no.

$$\text{Số liên kết } \pi \text{ và vòng trong cembrene: } n_{(\pi + v) \text{ (cembrene)}} = \frac{20.2 + 2 - 32}{2} = 5.$$

$\Rightarrow$ Số liên kết π trong cembrene: $n_{\pi} = 5 - 1 = 4$ (π).

Vậy trong cembrene có 1 vòng và 4 liên kết π .

Đáp án đúng là C.

4. Tổng số liên kết đơn trong phân tử ankadien có công thức chung C_nH_{2n-2} là

- A. $3n - 5$ B. $4n$ C. $3n - 3$ D. $3n - 2$

Hướng dẫn giải

Tổng số liên kết C – H trong C_nH_{2n-2}

$$n_{C-H} = 2n - 2$$

Tổng số liên kết C – C trong C_nH_{2n-2}

$$n_{C-C} = n - 1$$

Vì phân tử ankadien C_nH_{2n-2} có 2 liên kết đôi C – C nên tổng số liên kết đơn là:

$$(2n - 2) + (n - 1) - 2 = 3n - 5$$

Đáp án đúng là A.

Dạng 5: Bài tập về tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ

1. Các cách làm để tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ sau, cách làm theo phương pháp chiết là

- A. nấu rượu uống.
B. làm đường cát, đường phèn từ nước mía.
C. ngâm rượu thuốc bắc, rượu rắn.
D. rán thịt mỡ bò, thịt mỡ lợn, ... để thu được chất béo.

Hướng dẫn giải

Phương pháp chiết:

– **Chiết lỏng – lỏng**: khi hai chất lỏng không trộn lẫn được vào nhau (chất lỏng nào có khối lượng riêng nhỏ hơn sẽ tách thành lớp trên, chất lỏng nào có khối lượng riêng lớn hơn sẽ nằm ở phía dưới), dùng phễu chiết sẽ tách riêng được hai lớp chất lỏng đó.

– **Chiết lỏng – rắn**: người ta dùng dung môi lỏng hòa tan chất hữu cơ để tách chúng ra khỏi hỗn hợp rắn.

Trong các cách làm để tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ đó, cách làm theo phương pháp chiết là: ngâm rượu thuốc bắc, rượu rắn (phương pháp chiết lỏng – rắn, người ta dùng dung môi rượu để hòa tan các chất hữu cơ tan được trong thuốc bắc, xác rắn). **Đáp án đúng là C.**

2. Để tách C_6H_6 ($t^\circ = 100^\circ C$) và $C_6H_5NO_2$ ($t^\circ = 207^\circ C$), có thể dùng phương pháp

- A. chưng cất phân đoạn. B. chưng cất thường.
C. chưng cất lôi cuốn hơi nước. D. chưng cất dưới áp suất thấp.

Hướng dẫn giải

Benzen và nitrobenzen có nhiệt độ sôi khác xa nhau nhiều, nên để tách chúng có thể dùng **phương pháp chưng cất thường** (đun nóng hỗn hợp, đến khoảng $100^\circ C$ thì benzen sôi và bị bay hơi trước, còn nitrobenzen chưa sôi nên ở lại pha lỏng). **Đáp án đúng là B.**

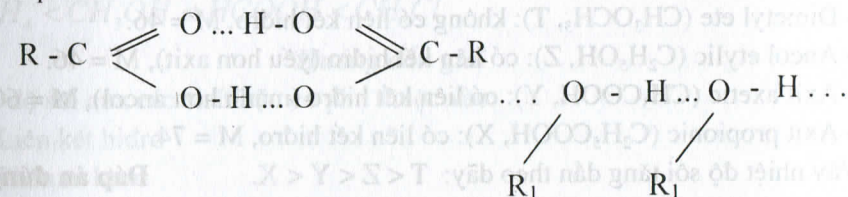
Dạng 6: Bài tập về liên kết hidro và nhiệt độ sôi của HCHC**Kiến thức cần nắm vững:**

Nhiệt độ sôi của chất hữu cơ (có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử) phụ thuộc vào:

+ **Liên kết hidro**: Nếu giữa các phân tử có liên kết hidro (liên kết hidro liên phân tử) thì chất có nhiệt độ sôi cao hơn.

Các chất có liên kết hidro liên phân tử: ancol, axit cacboxylic.

Liên kết hidro giữa hai phân tử axit cacboxylic bền hơn liên kết hidro giữa hai phân tử ancol.



+ **Khối lượng phân tử**: Chất có phân tử khối lớn hơn có nhiệt độ sôi lớn hơn (nếu cùng có hoặc cùng không có liên kết hidro).

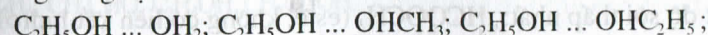
1. Cho một lượng metanol vào cồn etylic 90° thu được dung dịch A. Trong dung dịch A có thể tồn tại nhiều nhất số kiểu liên kết hidro là

- A. 3. B. 4. C. 9. D. 6.

Hướng dẫn giải

Dung dịch A gồm: C_2H_5OH , CH_3OH và H_2O

Trong dung dịch A có thể có các loại liên kết hidro sau:



$\Rightarrow$ có thể có tối đa 9 kiểu liên kết hidro.

Đáp án đúng là C.

2. Loại "liên kết hidro" bền nhất trong hỗn hợp 3 chất hữu cơ gồm ancol metylic, etanol và phenol là

- A. $C_2H_5 - O - H \dots OH - C_6H_5$. B. $CH_3 - O - H \dots OH - C_2H_5$.
C. $CH_3 - O - H \dots OH - C_6H_5$. D. $C_6H_5 - O - H \dots OH - C_2H_5$.

Hướng dẫn giải

Liên kết hidro bền nhất khi: $X - O - \overset{s+}{H} \dots \overset{s-}{O} H - Y$

+ Nguyên tử H của XOH mang phân điện tích dương lớn nhất $\Rightarrow$ X phải là nhóm hút electron mạnh nhất (trong bài này là nhóm phenyl $C_6H_5 -$)

+ Nguyên tử O của YOH mang phân điện tích âm lớn nhất $\Rightarrow$ Y phải nhóm đẩy electron mạnh nhất (trong bài này là nhóm etyl $C_2H_5 -$)

Vậy loại liên kết hidro bền nhất là: $C_6H_5 - O - H \dots OH - C_2H_5$.

Đáp án đúng là D.

3. Cho các chất: axit propionic (X), axit axetic (Y), ancol (rượu) etylic (Z) và dimetyl ete (T). Dãy gồm các chất được sắp xếp theo chiều tăng dần nhiệt độ sôi là

A. T, Z, Y, X. B. Z, T, Y, X. C. T, X, Y, Z. D. Y, T, X, Z.

Hướng dẫn giải

Nhiệt độ sôi của chất hữu cơ phụ thuộc vào:

+ Liên kết hidro (liên kết hidro của axit bền hơn của ancol).

+ Khối lượng phân tử.

Xét các chất:

– Dimetyl ete (CH_3OCH_3 , T): không có liên kết hidro, $M = 46$.

– Ancol etylic (C_2H_5OH , Z): có liên kết hidro (yếu hơn axit), $M = 46$.

– Axit axetic (CH_3COOH , Y): có liên kết hidro (mạnh hơn ancol), $M = 60$.

– Axit propionic (C_2H_5COOH , X): có liên kết hidro, $M = 74$.

Vậy nhiệt độ sôi tăng dần theo dãy: $T < Z < Y < X$.

Đáp án đúng là A.

Chú ý: – Chất có liên kết hidro liên phân tử có nhiệt độ sôi cao hơn chất không có liên kết hidro.

– Các chất không có liên kết hidro (hoặc cùng có liên kết hidro), chất có phân tử khối lớn hơn thì có nhiệt độ sôi cao hơn.

4. Cho các chất: $(CH_3)_2CHOH$ (1); CH_3COOH (2); $CH_3CH_2CH_2OH$ (3); $HCOOCH_3$ (4). Nhiệt độ sôi các chất tăng dần theo thứ tự từ trái sang phải là

A. (1), (3), (4), (2). B. (4), (2), (1), (3).

C. (1), (2), (3), (4). D. (4), (1), (3), (2).

Hướng dẫn giải

– Chất có nhiệt độ sôi thấp nhất: $HCOOCH_3$ (este, không có liên kết hidro).

– Chất có nhiệt độ sôi cao nhất: CH_3COOH (axit cacboxylic, liên kết hidro mạnh nhất).

– Xét các phương án (A, B, C, D) ta thấy chỉ có phương án D thỏa mãn được điều này.

Đáp án đúng là D.

Chú ý: – $t^0_s (CH_3CH_2CH_2OH) > t^0_s ((CH_3)_2CHOH)$

– Sử dụng phương pháp loại trừ để giải.

5. Cho dãy các chất: etan, etanol, etanal, axit etanoic. Chất có nhiệt độ sôi cao nhất trong dãy là

A. axit etanoic. B. etanol. C. etan. D. etanal.

Hướng dẫn giải

Nhiệt độ sôi của chất hữu cơ phụ thuộc vào:

+ Liên kết hidro liên phân tử

+ Phân tử khối

$\Rightarrow$ Trật tự nhiệt độ sôi như sau:

$etan(C_2H_6) < e\ tan\ al(CH_3CHO) < e\ tan\ ol(C_2H_5OH)$

$< axit\ etanoic(CH_3COOH)$

Vậy chất có nhiệt độ sôi cao nhất là axit etanoic.

Đáp án đúng là A.

6. Nhiệt độ sôi của các chất CH_3Cl , CH_3OH , $HCOOH$, CH_4 , tăng theo thứ tự là

A. $CH_3Cl < CH_4 < CH_3OH < HCOOH$

B. $CH_4 < CH_3Cl < CH_3OH < HCOOH$

C. $CH_3Cl > CH_3OH < CH_4 < HCOOH$

D. $CH_4 < CH_3OH < HCOOH < CH_3Cl$

Hướng dẫn giải

Nhiệt độ sôi của các chất hữu cơ phụ thuộc vào:

– Liên kết hidro

– Phân tử khối

Do đó, ta sắp xếp được theo thứ tự $CH_4 < CH_3Cl < CH_3OH < HCOOH$

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Liên kết hidro giữa 2 phân tử axit bền hơn giữa hai phân tử ancol (có cùng số nguyên tử C trong phân tử).

7. Dãy gồm các chất được xếp theo chiều nhiệt độ sôi tăng dần từ trái sang phải là

A. CH_3COOH , C_2H_6 , CH_3CHO , C_2H_5OH .

B. C_2H_6 , C_2H_5OH , CH_3CHO , CH_3COOH .

C. CH_3CHO , C_2H_5OH , C_2H_6 , CH_3COOH .

D. C_2H_6 , CH_3CHO , C_2H_5OH , CH_3COOH .

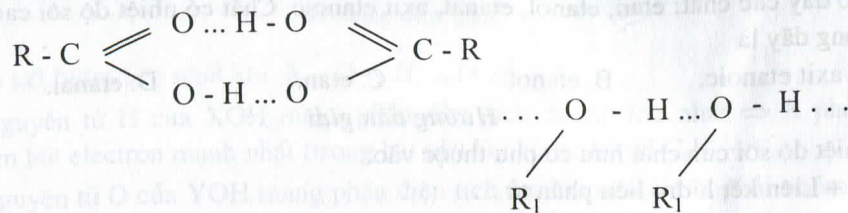
Hướng dẫn giải

Nhiệt độ sôi của chất hữu cơ (có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử) phụ thuộc vào:

+ Liên kết hidro: Nếu giữa các phân tử có liên kết hidro (liên kết hidro liên phân tử) thì chất có nhiệt độ sôi cao hơn.

Các chất có liên kết hidro liên phân tử: ancol, axit cacboxylic.

Liên kết hidro giữa hai phân tử axit cacboxylic bền hơn liên kết hidro giữa hai phân tử ancol.



Do đó nhiệt độ sôi của $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{C}_2\text{H}_6, \text{CH}_3\text{CHO}$.

+ Khối lượng phân tử: Chất có phân tử khối lớn hơn có nhiệt độ sôi lớn hơn (nếu cùng có hoặc cùng không có liên kết hydro).

Do đó nhiệt độ sôi tăng dần:

C_2H_6 (30u) < CH_3CHO (44u) < $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ < CH_3COOH . **Đáp án đúng là D.**

8. Dãy gồm các chất được xếp theo chiều tăng dần nhiệt độ sôi từ trái sang phải là:

- A. $\text{CH}_3\text{COOH}, \text{HCOOH}, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{CH}_3\text{CHO}$.
B. $\text{CH}_3\text{CHO}, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{HCOOH}, \text{CH}_3\text{COOH}$.
C. $\text{CH}_3\text{COOH}, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{HCOOH}, \text{CH}_3\text{CHO}$.
D. $\text{HCOOH}, \text{CH}_3\text{COOH}, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{CH}_3\text{CHO}$.

Hướng dẫn giải

Nhiệt độ sôi phụ thuộc vào:

- + Liên kết hydro giữa các phân tử.
- + Phân tử khối của chất.

Dãy sắp xếp nhiệt độ sôi tăng dần là

$\text{CH}_3\text{CHO} < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{HCOOH} < \text{CH}_3\text{COOH}$

Đáp án đúng là B.

Dạng 7: Bài tập về phản ứng hữu cơ

1. Thế nào là phản ứng thế, phản ứng cộng, phản ứng tách? Cho thí dụ minh họa.

Hướng dẫn giải

* Phản ứng thế: Là phản ứng trong đó một nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử trong phân tử hợp chất hữu cơ bị thay thế bởi một nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử khác.

Thí dụ: $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{as} \text{CH}_3\text{Cl}$

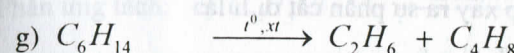
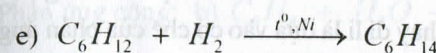
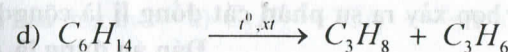
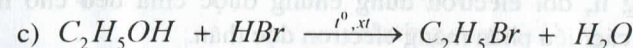
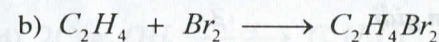
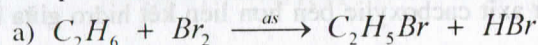
* Phản ứng cộng: Là phản ứng trong đó phân tử hợp chất hữu cơ kết hợp với phân tử khác tạo thành phân tử hợp chất mới.

Thí dụ: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2\text{Br}$

* Phản ứng tách: Là phản ứng trong đó hai hay nhiều nguyên tử bị tách ra khỏi phân tử hợp chất hữu cơ.

Thí dụ: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, 170^\circ\text{C}} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

2. Cho phương trình hóa học của các phản ứng:



1- Thuộc loại phản ứng thế là các phản ứng

- A. a, b, c, d, e, g B. a, c C. d, e, g D. a, b, c, e, g

2- Thuộc loại phản ứng cộng là các phản ứng

- A. a, b, c, d, e, g B. a, c C. d, e, g D. b, e

3- Thuộc loại phản ứng tách là các phản ứng

- A. d, g B. a, c C. d, e, g D. a, b, c, e, g

Hướng dẫn giải

1) Phản ứng thế là các phản ứng: a, c.

Đáp án đúng là B.

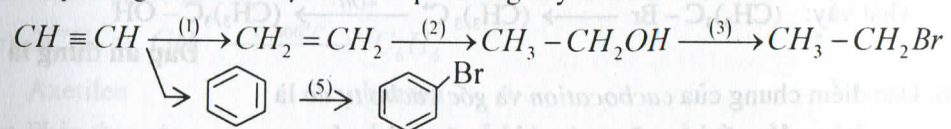
2) Phản ứng cộng là các phản ứng: b, a

Đáp án đúng là D.

3) Phản ứng tách là các phản ứng: d, g

Đáp án đúng là A.

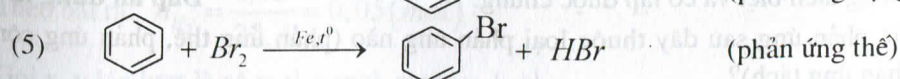
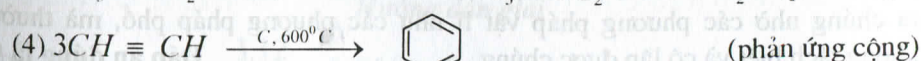
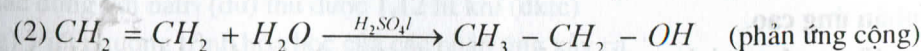
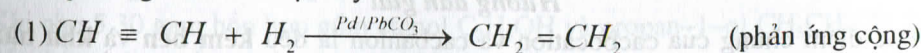
3. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:



Trong các phản ứng trên, phản ứng nào thuộc loại phản ứng thế, phản ứng cộng, phản ứng tách?

Hướng dẫn giải

Các phương trình hóa học xảy ra:



4. Trong các phản ứng sau, trường hợp xảy ra sự phân cắt đồng li là

- A. cộng H_2 vào etilen. B. cộng H_2O vào etilen.
C. cộng HCl vào etilen. D. cộng Br_2 vào etilen.

Hướng dẫn giải

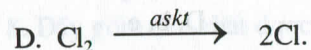
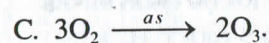
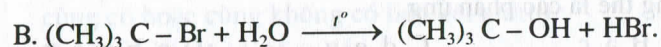
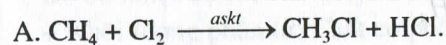
Trong sự phân cắt đồng li, đôi electron dùng chung được chia đều cho hai nguyên tử liên kết tạo ra các tiểu phân mang electron độc thân.

Trong các trường hợp trên, trường hợp xảy ra **sự phân cắt đồng li** là cộng H_2 vào etilen.

Đáp án đúng là A.

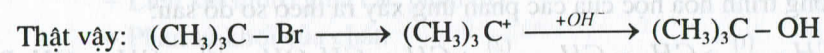
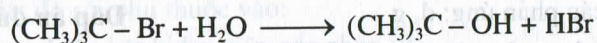
Chú ý: Giải thích xảy ra sự phân cắt đồng li hay dị li là dựa vào cơ chế của phản ứng.

5. Trong các phản ứng sau, trường hợp xảy ra sự phân cắt dị li là

**Hướng dẫn giải**

Trong sự phân cắt dị li, nguyên tử có độ âm điện lớn hơn chiếm cả cặp electron dùng chung trở thành anion, còn nguyên tử có độ âm điện nhỏ hơn bị mất một electron trở thành cation.

Trường hợp xảy ra sự phân cắt dị li là:

**Đáp án đúng là B.**

6. Đặc điểm chung của *cachocation* và *gốc cacho tự do* là

A. chúng đều rất bền vững và có khả năng phản ứng cao.

B. kém bền và có khả năng phản ứng thấp.

C. kém bền và có khả năng phản ứng cao.

D. chúng đều rất bền vững và có khả năng phản ứng thấp

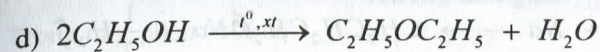
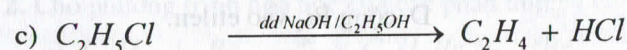
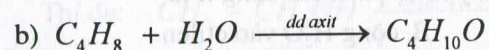
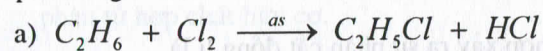
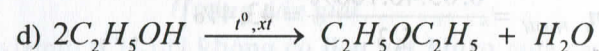
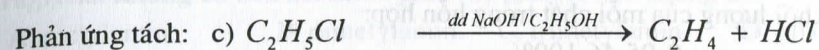
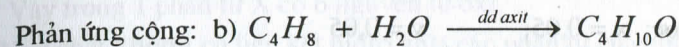
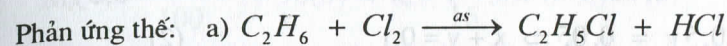
Hướng dẫn giải

Đặc điểm chung của *cachocation* và *cachanion* là đều **kém bền** và **khả năng phản ứng cao**.

Chúng được sinh ra trong hỗn hợp phản ứng và chuyển hóa ngay thành các phân tử bền hơn, nên được gọi là các **tiểu phân trung gian**. Người ta chỉ nhận ra chúng nhờ các phương pháp vật lí như các phương pháp phổ, mà thường không tách biệt và cô lập được chúng.

Đáp án đúng là C.

7. Các phản ứng sau đây thuộc loại phản ứng nào (phản ứng thế, phản ứng cộng, phản ứng tách)?

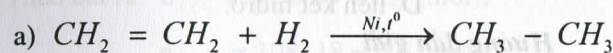
**Hướng dẫn giải**

8. Viết phương trình hóa học các phản ứng xảy ra trong các trường hợp sau cho biết các phản ứng đó thuộc loại phản ứng nào (phản ứng thế, phản ứng cộng, phản ứng tách).

a) Etilen tác dụng với hidro có Ni làm xúc tác và đun nóng.

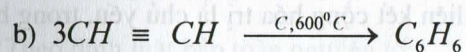
b) Đun nóng axetilen ở $600^\circ C$ với bột than làm xúc tác thu được benzen.

c) Dung dịch ancol etylic để lâu ngoài không khí chuyển thành dung dịch axit axetic (giấm ăn).

Hướng dẫn giải

Etilen hidro

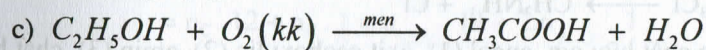
⇒ Phản ứng cộng.



Axetilen

benzen

⇒ Phản ứng cộng.



Ancol etylic

axit axetic

⇒ Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn.

9. Khi cho 5,30 gam hỗn hợp gồm etanol C_2H_5OH và propan-1-ol $CH_3CH_2CH_2OH$ tác dụng với natri (dư) thu được 1,12 lít khí (đktc)

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

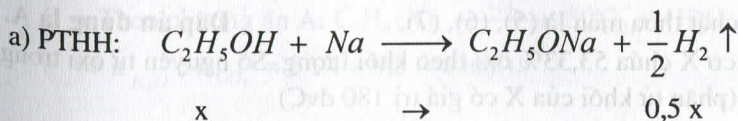
b) Tính thành phần phần trăm khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{H_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 (mol)$

Gọi x, y lần lượt là số mol etanol, propan-1-ol

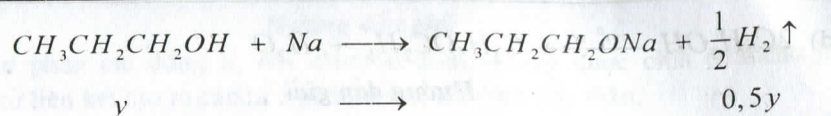
Ta có: $46x + 58y = 5,3$ (1)



x

→

0,5 x



Ta có: $0,5x + 0,5y = 0,05 \Rightarrow x + y = 0,1$

(2)

b) Giải hệ (1), (2) ta được: $x = 0,05$; $y = 0,05$

Vậy % khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp:

$$\%m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{0,05 \cdot 46 \cdot 100\%}{5,3} = 43,4\%$$

$$\%m_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = 100 - 43,4 = 56,6\%$$

Dạng 8: Bài tập tổng hợp

1. Liên kết hóa học chủ yếu trong hợp chất hữu cơ là

A. liên kết kim loại.

B. liên kết ion.

C. liên kết cộng hóa trị.

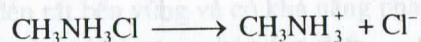
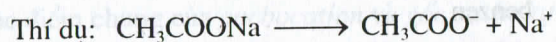
D. liên kết hidro.

Hướng dẫn giải

Liên kết hóa học chủ yếu trong hợp chất hữu cơ chủ yếu là liên kết cộng hóa trị.

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Trong hợp chất hữu cơ, ngoài liên kết cộng hóa trị là chủ yếu, trong hợp chất muối còn tồn tại liên kết ion.



2. Trong các loại hợp chất hữu cơ: ancol (1), axit cacboxylic (2), amin (3), chất béo (4), amino axit (5), protein (6), este của amino axit (7). Các loại hợp chất có thành phần từ 4 nguyên tố hóa học trở lên là

A. (5), (6), (7).

B. (3), (4), (5), (6).

C. (6).

D. (4), (5), (6), (7).

Hướng dẫn giải

Các loại hợp chất có thành phần từ 4 nguyên tố hóa học trở lên là:

– Amino axit $((\text{H}_2\text{N})_a\text{C}_x\text{H}_y(\text{COOH})_b)$: gồm các nguyên tố C, H, O, N (4 nguyên tố hóa học).

– Protein: được tạo thành từ các gốc α – amino axit và có thể có thêm các thành phần phi protein như axit nucleic, lipid, cacbohidrat, ... Do đó, ít nhất nó cũng có thành phần như amino axit.

– Este của amino axit: chắc chắn cũng có thành phần từ 4 nguyên tố hóa học trở lên.

Vậy các loại hợp chất thỏa mãn là (5), (6), (7).

Đáp án đúng là A.

3. Một hợp chất hữu cơ X chứa 53,33% oxi theo khối lượng. Số nguyên tử oxi trong một phân tử X là (phân tử khối của X có giá trị 180 đvC)

A. 4.

B. 5.

C. 6.

D. 2.

Hướng dẫn giải

Trong một phân tử X có:

$$M_o = \frac{53,33 \cdot 180}{100} = 96(u) \Rightarrow n_o = \frac{96}{16} = 6 \text{ (nguyên tử)}$$

Vậy trong 1 phân tử X có 6 nguyên tử oxi.

Đáp án đúng là C.

4. Hợp chất **không** có liên kết hidro giữa các phân tử của chúng là

A. metylamin.

B. dimetylamin.

C. trimetylamin.

D. glixerol.

Hướng dẫn giải

Hợp chất trimetylamin $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ **không** có liên kết hidro giữa các phân tử của chúng, vì không có "nguyên tử H linh động".

Đáp án đúng là C.

5. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp hidrocarbon gồm metan, xiclopropan và butan thu được 17,6 gam khí cacbonic và 10,8 gam nước. Giá trị của m là

A. 6,8.

B. 6.

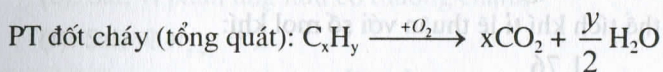
C. 33,4.

D. 8.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = 17,6 / 44 = 0,4 \text{ (mol)}$;

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 10,8 / 18 = 0,6 \text{ (mol)}.$$



Theo định luật bảo toàn nguyên tố:

$$\begin{aligned} m_{\text{C}_x\text{H}_y} &= m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = m_{\text{C}(\text{CO}_2)} + m_{\text{H}(\text{H}_2\text{O})} \\ &= n_{\text{C}} \cdot 12 + n_{\text{H}} \cdot 1 = n_{\text{CO}_2} \cdot 12 + 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} \cdot 1 \\ &= 0,4 \cdot 12 + 2 \cdot 0,6 \cdot 1 = 6,0 \text{ (gam)}. \end{aligned}$$

Đáp án đúng là B.

6. Đốt cháy cùng số mol ba hidrocarbon ở thể khí X, Y, Z thu được lượng CO_2 như nhau và tỉ lệ số mol H_2O và CO_2 đối với X, Y, Z tương ứng bằng 0,5 : 1 : 1,5. Công thức phân tử của X, Y, Z lần lượt là

A. C_3H_8 , C_3H_6 , C_3H_4 .

B. C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6 .

C. C_2H_2 , C_3H_6 , C_3H_8 .

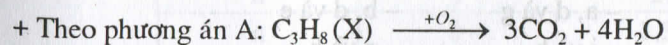
D. C_4H_6 , C_4H_8 , C_4H_{10} .

Hướng dẫn giải

Bài này nên xét các phương án:

– Khi đốt cháy cùng số mol 3 hidrocarbon thu được lượng CO_2 như sau $\Rightarrow$ trong phân tử X, Y, Z có cùng số nguyên tử C ($\Rightarrow$ loại phương án C).

– Đốt X thu được $n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{CO}_2} = 0,5$.



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{CO}_2} = 3 : 4 \neq 0,5 (\Rightarrow \text{loại}).$$

+ Theo phương án B: $C_2H_2(X) \xrightarrow{+O_2} 2CO_2 + H_2O$

$\Rightarrow n_{H_2O} : n_{CO_2} = 1 : 2 = 0,5 (\Rightarrow \text{thỏa}).$

+ Theo phương án D: $C_4H_6(X) \xrightarrow{+O_2} 4CO_2 + 3H_2O$

$\Rightarrow n_{H_2O} + n_{CO_2} = 3 : 4 \neq 0,5 (\Rightarrow \text{loại}).$

Vậy X, Y, Z lần lượt là C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6 .

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Thật vậy:

$C_2H_2 \xrightarrow{+O_2} 2CO_2 + H_2O$, có $n_{H_2O} : n_{CO_2} = 1 : 2 = 0,5$.

$C_2H_4 \xrightarrow{+O_2} 2CO_2 + 2H_2O$, có $n_{H_2O} : n_{CO_2} = 2 : 2 = 1$.

$C_2H_6 \xrightarrow{+O_2} 2CO_2 + 3H_2O$, có $n_{H_2O} : n_{CO_2} = 3 : 2 = 1,5$

(Cùng lượng CO_2 sinh ra).

7. Tính khối lượng mol phân tử của các chất sau:

a) Chất A có tỉ khối hơi so với không khí bằng 2,07.

b) Thể tích hơi của 3,30 gam chất X bằng thể tích của 1,76 gam khí oxi (đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ, áp suất).

Hướng dẫn giải

a) $M_A = d_{A/KK} \cdot 29 = 2,07 \cdot 29 = 60 \text{ (g/mol)}$

b) Trong cùng điều kiện, thể tích khí tỉ lệ thuận với số mol khí:

$$V_X = V_{O_2} \Rightarrow n_X = n_{O_2} = \frac{1,76}{32} = 0,055 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{m}{n} = \frac{3,3}{0,055} = 60 \text{ (g/mol)}.$$

8. Những chất nào sau đây là đồng đẳng của nhau, đồng phân của nhau?

a) $CH_3 - CH = CH - CH_3$

e) $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$

b) $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$

g) $CH_2 = CH - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{CH}} - CH_3$

c) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

h) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

d) $CH_2 = CH - CH_3$

i) $CH_3 - CH_2 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{CH}} - CH_3$

Hướng dẫn giải

* Các chất đồng đẳng của nhau (hơn kém nhau 1 hay nhiều nhóm CH_2 ; cấu tạo tương tự nhau):

– a, d và e

– a, d và g

– b, d và e

– b, d và g

– i và h

– c và h.

* Những chất là đồng phân của nhau (cùng CTPT):

– a và b

– e và g

– c và i.

9. Cho các phát biểu sau:

(a) Khi đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X bất kì, nếu thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O thì X là anken.

(b) Trong thành phần hợp chất hữu cơ nhất thiết phải có cacbon.

(c) Liên kết hóa học chủ yếu trong hợp chất hữu cơ là liên kết cộng hóa trị.

(d) Những hợp chất hữu cơ khác nhau có cùng phân tử khối là đồng phân của nhau.

(e) Phản ứng hữu cơ thường xảy ra nhanh và không theo một hướng nhất định.

(g) Hợp chất $C_9H_{14}BrCl$ có vòng benzen trong phân tử.

Số phát biểu đúng là

A. 3.

B. 2.

C. 4.

D. 5.

Hướng dẫn giải

Xét các biểu thức:

(a): Sai vì X có thể là xicloankan

(b): Đúng (1)

(c): Đúng (2)

(d): Sai, vì đồng phân phải có cùng CTPT. Thí dụ $M = 60$ có $CH_3COOH (C_2H_4O_2)$;

$C_3H_8O (CH_3CH_2CH_2OH; (CH_3)_2CHOH; CH_3CH_2OCH_3)$...

(e): Sai, vì phản ứng hữu cơ thường chậm.

(f): Sai, vì $n_{\pi+\pi} = 2$

Đáp án đúng là B.

10. Đốt cháy hoàn toàn 1 mol hợp chất hữu cơ X mạch hở, đơn chức có chứa oxi cần 4 mol oxi và chỉ thu được CO_2 và hơi nước có thể tích bằng nhau (đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất). Số công thức cấu tạo thỏa mãn của X là

A. 4

B. 1

C. 3

D. 2

Hướng dẫn giải

Vì đốt cháy X sinh ra $V_{CO_2} = V_{H_2O} \Rightarrow$ CTPT X có dạng $C_nH_{2n}O_a$

PTPU: $C_nH_{2n}O_a + \left(\frac{3n-a}{2}\right)O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$

$$1 \quad \frac{3n-a}{2}$$

$$1 \rightarrow 4 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \frac{3n-a}{2} = 4 \Rightarrow 3n-a = 8$$

Ta có bảng (Vì X là hợp chất đơn chức nên $a \leq 2$)

a	1	2
n	3	3,3
KL	C_3H_6O	Loại

$\Rightarrow$ CTPT X là C_3H_6O

Các CTCT của X (mạch hở)

– Ancol: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$

– Ete: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{O} - \text{CH}_3$

– Andehit: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

– Xeton: $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$

Đáp án đúng là A

Chú ý: Hợp chất hữu cơ mạch hở dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ ($n \geq 1$) có thể là các loại hợp chất sau: – Ancol không no (có 1 $\text{C} = \text{C}$) đơn chức.

– Ete không no (có 1 $\text{C} = \text{C}$), đơn chức.

– Andehit no, đơn chức

– Xeton no, đơn chức.

11. So với các chất vô cơ, các chất hữu cơ thường có

A. độ tan trong nước lớn hơn.

B. độ bền nhiệt cao hơn.

C. khả năng tham gia phản ứng hóa học với tốc độ lớn hơn.

D. nhiệt độ nóng chảy thấp hơn.

Hướng dẫn giải

So với các chất vô cơ, các chất hữu cơ thường có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn.

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Đặc điểm chung của hợp chất hữu cơ:

* Về thành phần: Nhất thiết phải có cacbon.

* Về cấu tạo: Liên kết hóa học ở các hợp chất hữu cơ thường là liên kết cộng hóa trị.

* Về tính chất vật lý: Các hợp chất hữu cơ thường có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp và thường không tan hoặc ít tan trong nước, nhưng tan trong dung môi hữu cơ.

* Về tính chất hóa học: Đa số các hợp chất hữu cơ khi bị đốt thì cháy, chúng kém bền với nhiệt nên dễ bị phân hủy bởi nhiệt. Phản ứng của các hợp chất hữu cơ thường xảy ra chậm, không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định, thường cần đun nóng hoặc có xúc tác.

Chương 5. HIDROCARBON NO

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN.

Hiđrocacbon là hợp chất hữu cơ phân tử chứa hai nguyên tố C và H.

Theo đặc điểm liên kết hóa học, hiđrocacbon được chia thành các loại: hiđrocacbon no, không no, thơm. Theo đặc điểm mạch cacbon, hiđrocacbon được chia thành: mạch vòng và không vòng (mạch phân nhánh và mạch không phân nhánh).

ANKAN

I. ĐỒNG ĐẲNG, ĐỒNG PHÂN, DANH PHÁP.

1. Dãy đồng đẳng ankan.

Metan (CH_4) và các chất tiếp theo có công thức phân tử C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5H_{12} , ... lập thành dãy đồng đẳng ankan (hay parafin) có công thức chung $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n \geq 1$).

2. Đồng phân.

Từ C_4H_{10} trở đi, ứng với mỗi công thức phân tử có các công thức cấu tạo mạch cacbon không phân nhánh và mạch cacbon phân nhánh của các đồng phân mạch cacbon.

3. Danh pháp.

Các ankan có mạch nhánh được gọi tên theo danh pháp thay thế như sau:

– Chọn mạch cacbon dài nhất và có nhiều nhánh nhất làm mạch chính.

– Đánh số thứ tự các nguyên tử cacbon mạch chính từ phía gần nhánh hơn.

– Gọi tên mạch nhánh (nhóm ankyl) theo thứ tự vần chữ cái cùng với số chỉ vị trí của nó, tiếp theo là tên ankan tương ứng với mạch chính.

Bậc của nguyên tử C trong phân tử hiđrocacbon no được tính bằng số liên kết của nó với các nguyên tử cacbon khác.

II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ.

Ở điều kiện thường, bốn ankan đầu dãy đồng đẳng (từ CH_4 đến C_4H_{10}) là những chất khí, các ankan tiếp theo là chất lỏng, từ khoảng $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ trở đi là những chất rắn. Nói chung, nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và khối lượng riêng của ankan tăng theo chiều tăng của phân tử khối.

Tất cả các ankan đều nhẹ hơn nước và hầu như không tan trong nước, nhưng tan nhiều trong dung môi hữu cơ.

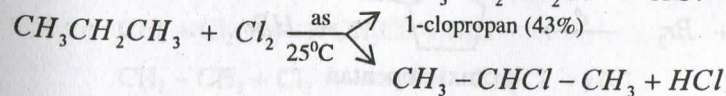
III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC.

Ở nhiệt độ thường, các ankan không tác dụng với dung dịch axit, dung dịch kiềm và các chất oxi hóa như dung dịch KMnO_4 (thuốc tím) ...

1. Phản ứng thế bởi halogen.

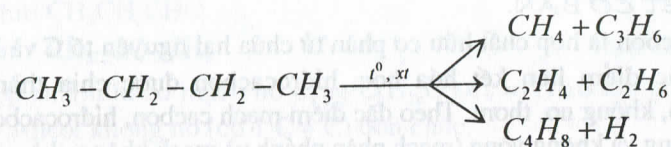
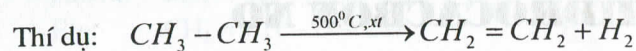


1-clopropan (43%)



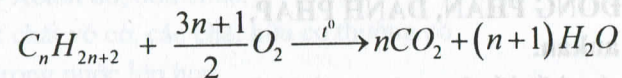
2-clopropan (57%)

2. Phản ứng tách.



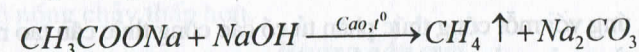
3. Phản ứng oxi hoá

Khi bị đốt, các ankan đều cháy, tỏa nhiều nhiệt:



IV. ĐIỀU CHẾ.

1. Trong phòng thí nghiệm.



2. Trong công nghiệp.

Các ankan là thành phần chính của dầu mỏ, khí thiên nhiên và khí mỏ dầu.

XICLOANKAN

I. CẤU TẠO.

Xicloankan là những hidrocarbon no có mạch vòng (một hoặc nhiều vòng).

Chúng ta chỉ xét các xicloankan có một vòng (xicloankan đơn vòng hay còn gọi là monoxicloankan).

Công thức phân tử chung của các xicloankan đơn vòng là C_nH_{2n} với $n \geq 3$.

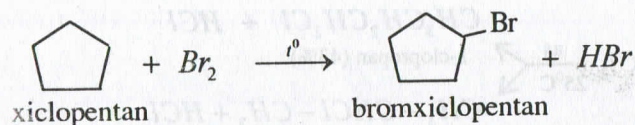
Tên của các xicloankan đơn vòng không nhánh được gọi bằng cách ghép từ xiclo vào tên của ankan mạch không nhánh có cùng số nguyên tử cacbon.

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC.

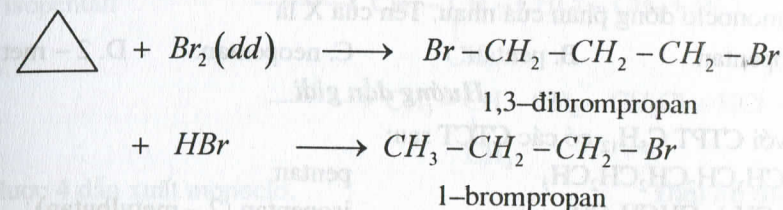
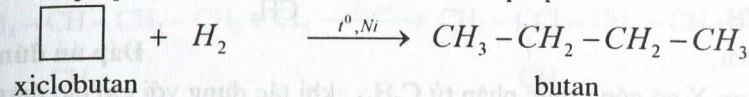
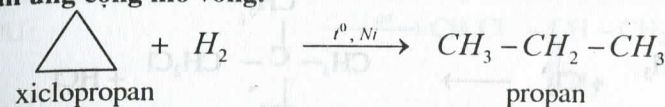
Xiclopropan và xiclobutan, ngoài khả năng tham gia phản ứng thế tương tự ankan, còn dễ tham gia phản ứng cộng mở vòng.

Xicloankan có vòng lớn hơn (năm hoặc sáu cạnh, ...) có tính chất tương tự ankan; tham gia phản ứng thế, phản ứng tách.

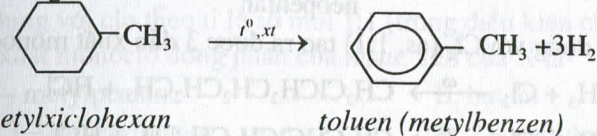
1. Phản ứng thế.



2. Phản ứng cộng mở vòng.

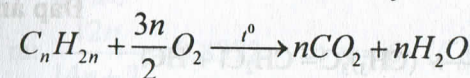


3. Phản ứng tách.



4. Phản ứng oxi hóa.

Giống như ankan, các xicloankan khi cháy đều tỏa nhiệt:



III. ĐIỀU CHẾ.

Xicloankan được lấy chủ yếu từ việc chưng cất dầu mỏ. Ngoài ra, một số xicloankan còn được điều chế từ ankan:

B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1: Bài tập phản ứng thế ankan, xicloankan

1. Số hidrocarbon no, mạch hở, có từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon trong phân tử, khi phản ứng với khí clo theo tỉ lệ mol 1:1 (có ánh sáng) đều chỉ tạo ra một dẫn xuất monoclo là

A. 1.

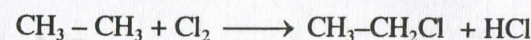
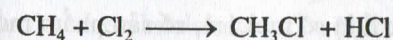
B. 2.

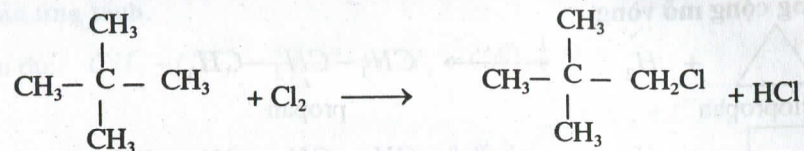
C. 3.

D. 4.

Hướng dẫn giải

Các hidrocarbon no, mạch hở, có từ 1 đến 5 nguyên tử C trong phân tử, khi phản ứng với khí clo theo tỉ lệ mol 1:1 (có as) đều chỉ tạo ra một dẫn xuất monoclo là:





⇒ có 3 chất.

Đáp án đúng là C.

2. Hidrocacbon X có công thức phân tử C_5H_{12} , khi tác dụng với clo tạo được 3 dẫn xuất monoclo đồng phân của nhau. Tên của X là

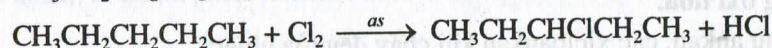
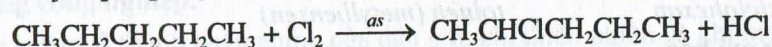
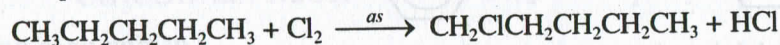
- A. isopentan. B. pentan. C. neopentan. D. 2 – metylbutan.

Hướng dẫn giải

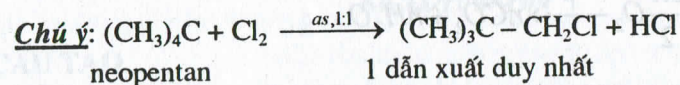
Ứng với CTPT C_5H_{12} có các CTCT sau:



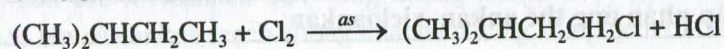
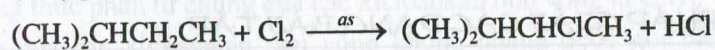
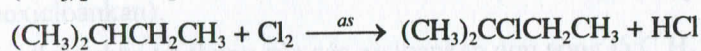
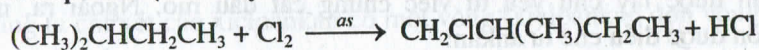
Chỉ có pentan khi tác dụng với Cl_2 (as, 1:1) tạo ra được 3 dẫn xuất monoclo.



Đáp án đúng là B.



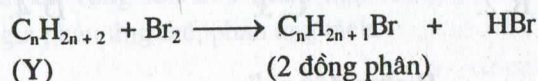
Còn isopentan (2 – metylbutan) tạo ra được 4 dẫn xuất:



3. Ankan Y tác dụng với brom sinh ra hỗn hợp 2 dẫn xuất monobrom có tỉ khối hơi so với hidro bằng 61,5. Tên của Y là

- A. butan. B. propan. C. isobutan. D. 2 – metylbutan.

Hướng dẫn giải



$$M_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Br}} = 61,5 \cdot 2 = 123 \Rightarrow 14n + 1 + 80 = 123 \Rightarrow n = 3.$$

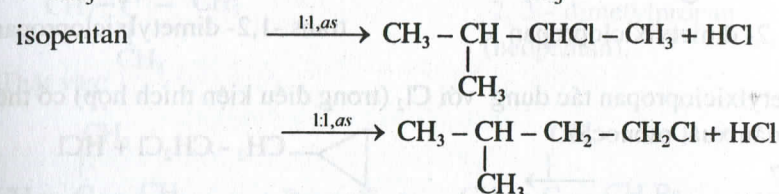
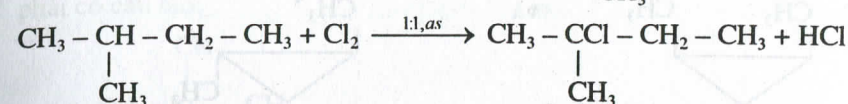
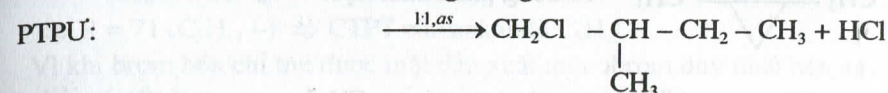
Vậy Y là C_3H_8 (propan).

Đáp án đúng là B.

4. Cho isopentan tác dụng với Cl_2 theo tỉ lệ số mol 1:1, số sản phẩm monoclo tối đa thu được là

- A. 3. B. 5. C. 4. D. 2.

Hướng dẫn giải



Thu được 4 dẫn xuất monoclo.

Đáp án đúng là C.

5. Khi cho ankan X (trong phân tử có phần trăm khối lượng cacbon bằng 83,72%) tác dụng với clo theo tỉ lệ số mol 1:1 (trong điều kiện chiếu sáng) chỉ thu được 2 dẫn xuất monoclo đồng phân của nhau. Tên của X là

- A. 3 – metylpentan. B. butan.
C. 2, 3 – dimetylbutan. D. 2 – metylpropan.

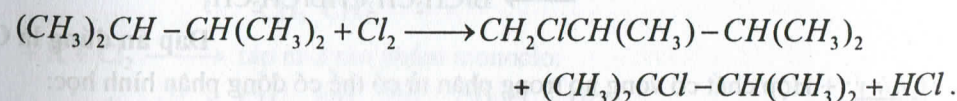
Hướng dẫn giải

Ankan X là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.

$$\text{Theo bài ra: } \frac{12n}{14n+2} = 0,8372 \Rightarrow n = 6 \quad (\text{C}_6\text{H}_{14})$$

Vì $\text{C}_6\text{H}_{14} + \text{Cl}_2 \longrightarrow$ thu được 2 dẫn xuất monoclo.

⇒ X phải có cấu tạo: $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 2, 3 – dimetylbutan.



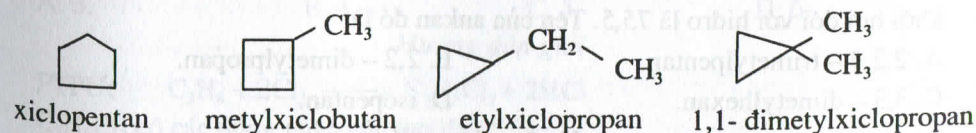
Đáp án đúng là C.

6. Xicloankan X có công thức phân tử C_5H_{10} , khi tác dụng với clo có thể tạo được 4 dẫn xuất monoclo. X làm mất màu dung dịch brom. Tên gọi của X là

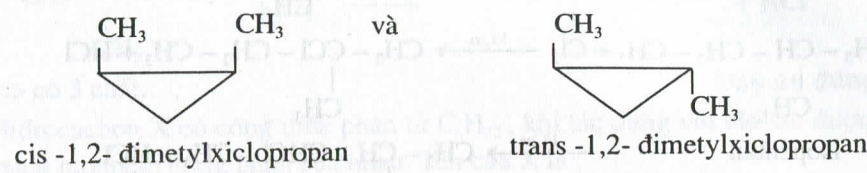
- A. xiclopentan. B. metylxiclobutan.
C. etylxiclopropan. D. dimetylxiclopropan.

Hướng dẫn giải

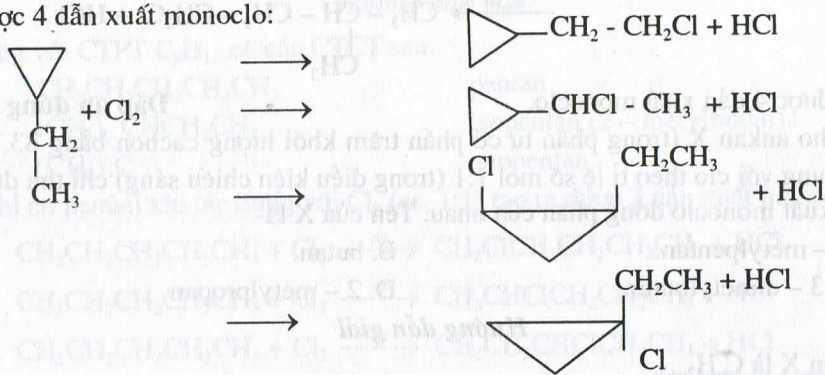
Xicloankan C_5H_{10} có các cấu tạo sau:



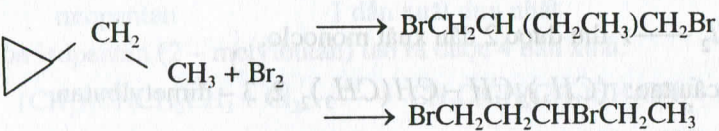
$\text{CH}_3 - \triangle - \text{CH}_3$ có đồng phân hình học:



Chỉ có etylxiclopropan tác dụng với Cl_2 (trong điều kiện thích hợp) có thể tạo ra được 4 dẫn xuất monoclo:

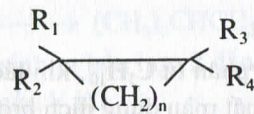


Mặt khác, etylxiclopropan (vòng no, 3 cạnh) tác dụng được với nước brom (phản ứng làm mất màu nước brom):



Đáp án đúng là C.

Chú ý: + Hợp chất có vòng no trong phân tử có thể có đồng phân hình học:



nếu $\text{R}_1 \neq \text{R}_2$; $\text{R}_3 \neq \text{R}_4$.

- + Các xicloankan có vòng 3 cạnh mới làm mất màu nước brom.
- + Không tính đồng phân hình học của 1-clo-2-etylxiclopropan.

7. Khi brom hóa một ankan chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất có tỉ khối hơi đối với hidro là 75,5. Tên của ankan đó là

- A. 2,2,3 – trimethylpentan.
- B. 2,2 – dimethylpropan.
- C. 3,3 – dimethylhexan.
- D. isopentan.

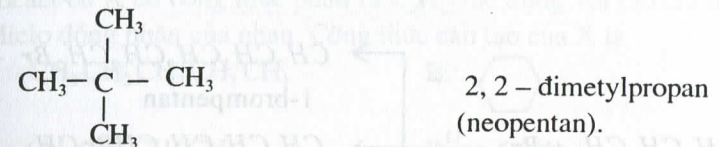
Hướng dẫn giải

Gọi dẫn xuất monobrom đó là RBr .

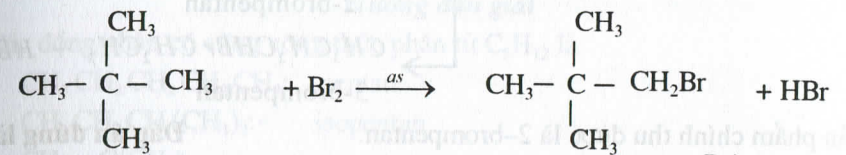
$M_{\text{RBr}} = 75,5 \cdot 2 = 151 \Rightarrow \text{R} + 80 = 151.$

$\Rightarrow \text{R} = 71 (\text{C}_5\text{H}_{11}) \Rightarrow \text{CTPT của ankan là } \text{C}_5\text{H}_{12}.$

Vì khi brom hóa chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất nên ankan này phải có cấu tạo:



Thật vậy:



Đáp án đúng là B.

8. Hidrocarbon mạch hở X trong phân tử chỉ chứa liên kết σ và có hai nguyên tử cacbon bậc ba trong một phân tử. Đốt cháy hoàn toàn 1 thể tích X sinh ra 6 thể tích CO_2 (ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Khi cho X tác dụng với Cl_2 (theo tỉ lệ số mol 1: 1), số dẫn xuất monoclo tối đa sinh ra là

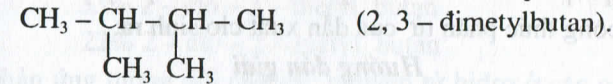
- A. 3.
- B. 4.
- C. 2.
- D. 5.

Hướng dẫn giải

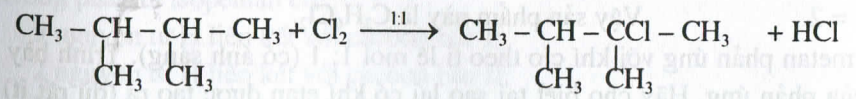
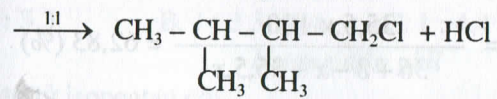
+ Hidrocarbon mạch hở X trong phân tử chỉ chứa liên kết $\sigma \Rightarrow \text{X}$ là ankan ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$).

+ Đốt 1 $\text{V}_\text{X} \Rightarrow 6 \text{V}_{\text{CO}_2}$. Suy ra X là C_6H_{14} ($\text{C}_6\text{H}_{14} \xrightarrow{+\text{O}_2} 6\text{CO}_2$).

+ Trong phân tử X có 2 nguyên tử cacbon bậc ba nên X phải có cấu tạo:



+ $\text{X} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{1:1} \rightarrow$ tạo ra 2 sản phẩm monoclo:

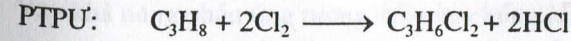


Đáp án đúng là C.

9. Trong điều kiện thích hợp, propan tác dụng với khí clo, có thể tạo ra tối đa số dẫn xuất diclo, đồng phân cấu tạo của nhau là

- A. 3.
- B. 4.
- C. 5.
- D. 6.

Hướng dẫn giải



$\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$ có các đồng phân cấu tạo là:

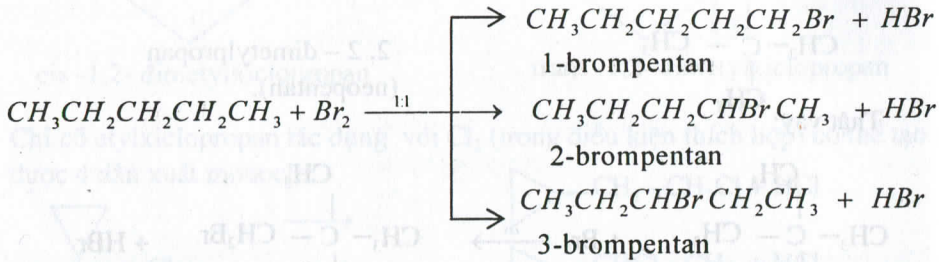
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCl}_2$; $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{Cl}$; $\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{CH}_3$; $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ (có cả thảy 4 đồng phân cấu tạo).

Đáp án đúng là B.

10. Khi cho pentan tác dụng với brom theo tỉ lệ mol 1:1, sản phẩm chính thu được là
- A. 2-brompentan B. 1-brompentan
C. 1, 3–đibrompentan D. 2, 3–đibrompentan

Hướng dẫn giải

PTHH:

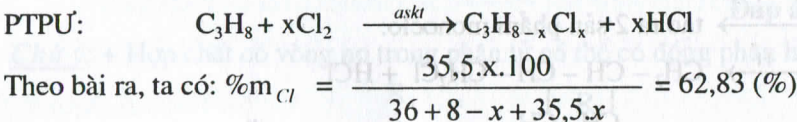


- ⇒ Sản phẩm chính thu được là 2-brompentan. **Đáp án đúng là A.**
11. Dãy gồm các hidrocarbon khi tác dụng với clo theo tỉ lệ mol 1:1 (có ánh sáng) đều thu được 4 dẫn xuất monoclo đồng phân cấu tạo của nhau là
- A. metylxiclopentan và isopentan.
B. isopentan và 2, 2 – dimetylbutan.
C. 2, 3– dimetylbutan và metylxiclopentan.
D. 2, 2– dimetylpentan và 2, 3– dimetylbutan. **Đáp án đúng là A.**

12. Khi cho metylxiclopentan tác dụng với Cl₂ trong điều kiện có chiếu sáng, có thể tạo ra được mấy dẫn xuất monoclo? Viết công thức cấu tạo các sản phẩm và cho biết sản phẩm nào là sản phẩm chính.

13. Khi clo hóa propan thu được sản phẩm có thành phần khối lượng clo bằng 62,83%. Tìm công thức phân tử của dẫn xuất clo sinh ra.

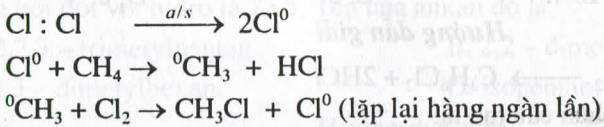
Hướng dẫn giải



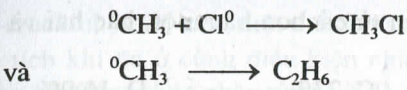
- ⇒ x = 2. Vậy sản phẩm này là C₃H₆Cl₂.
14. Cho metan phản ứng với khí clo theo tỉ lệ mol 1: 1 (có ánh sáng). Trình bày cơ chế của phản ứng. Hãy cho biết tại sao lại có khí etan được tạo ra (dù rất ít) từ phản ứng trên?

Hướng dẫn giải

Cơ chế phản ứng thế của Cl₂ với metan (ánh sáng):



Tắt mạch : $2\text{Cl}^\bullet \longrightarrow \text{Cl}_2$



Theo cơ chế trên ta thấy : có phản ứng tạo ra C₂H₆ (etan).

15. Hidrocarbon X có công thức phân tử C₅H₁₂ tác dụng với clo chỉ tạo được 2 dẫn xuất điclo đồng phân của nhau. Công thức cấu tạo của X là

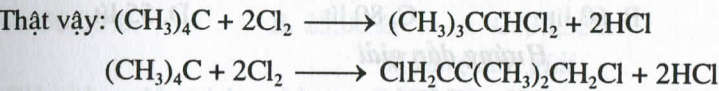
- A. CH₃CH₂CH₂CH₂CH₃ B. 
C. CH₃CH₂CH(CH₃)₂ D. C(CH₃)₄

Hướng dẫn giải

Các đồng phân có cùng công thức phân tử C₅H₁₂ là:

- CH₃CH₂CH₂CH₂CH₃: pentan
CH₃CH₂CH(CH₃)₂: isopentan
CH₃–C(CH₃)₃: neopentan

Ta thấy khi neopentan tác dụng với Cl₂ (as, tỉ lệ n_{C₅H₁₂} : n_{Cl₂} = 1 : 2) chỉ tạo được 2 dẫn xuất điclo đồng phân của nhau.



Đáp án đúng là D.

16. Khi cho clo tác dụng với isopentan có chiếu sáng người ta thu được một hỗn hợp các sản phẩm gồm:
- 30% 1 – clo – 2 – metyl butan;
15% 1 – clo – 3 – metyl butan
33% 2 – clo – 3 – metyl butan
và 22% 2 – clo – 2 – metyl butan

Khả năng phản ứng tương đối của các nguyên tử hidro ở các nguyên tử cacbon bậc một, bậc hai và bậc ba trong isopentan là:

- A. 1: 2,2 : 3,3 B. 1 : 3,3 : 4,4 C. 1 : 4,4 : 5,5 D. 1 : 2,2 : 4,4

Hướng dẫn giải

Trong phân tử isopentan có:

- 9 nguyên tử H liên kết với cacbon bậc I;
2 nguyên tử H liên kết với cacbon bậc II;
Và 1 nguyên tử H liên kết với cacbon bậc III;

Khả năng phản ứng tương đối của các nguyên tử H:

- C – H bậc I là: (30 + 15) : 9 = 5
C – H bậc II là: (33 : 2 = 16,5
C – H bậc III là: 22 : 1 = 22

Vậy khả năng phản ứng tương đối của chúng là: 5 : 16,5 : 22 hay 1 : 3,3 : 4,4

Đáp án đúng là B.

17. Thực hiện phản ứng clo hóa 2, 2, 4 – trimetylpentan (as, 1 : 1) chỉ thu được các dẫn xuất monoclo. Thành phần % của dẫn xuất 1 – Clo – 2, 4,4 – trimetylpentan

là (biết tỉ lệ tốc độ thế hiđro ở nguyên tử cacbon bậc một, bậc hai và bậc ba là 1 : 3,3 : 4,4)

- A. 11,5% B. 57,7% C. 23% D. 16,9%

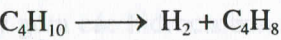
Hướng dẫn giải

Hàm lượng % của dẫn xuất 1 – clo – 2, 4, 4 – trimethylpentan là:

$$\frac{(3 + 3) \cdot 1 \cdot 100\%}{(15 \cdot 1) + (2 \cdot 3 \cdot 3) + (1 \cdot 4 \cdot 4)} = 23\% \qquad \text{Đáp án đúng là C.}$$

Dạng 2: Bài tập phản ứng crackinh ankan

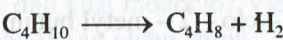
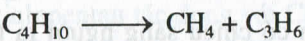
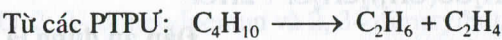
1. Khi crackinh C_4H_{10} thì xảy ra các phản ứng:



Tiến hành crackinh 560 lít C_4H_{10} , sau một thời gian phản ứng thu được 1010 lít hỗn hợp khí. Thể tích C_4H_{10} chưa phản ứng là (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện)

- A. 110 lít. B. 60 lít. C. 80 lít. D. 55 lít.

Hướng dẫn giải



Ta thấy, từ 1 thể tích khí C_4H_{10} phản ứng thì sinh ra 2 thể tích khí, do đó thể tích khí tăng sau phản ứng đúng bằng thể tích khí C_4H_{10} đã tham gia phản ứng. Do đó:

$$V_{C_4H_{10} \text{ (phản ứng)}} = 1010 - 560 = 450 \text{ (lít)} \Rightarrow V_{C_4H_{10} \text{ (chưa phản ứng)}} = 560 - 450 = 110 \text{ (lít)}.$$

Đáp án đúng là A.

2. Crackinh C_4H_{10} được hỗn hợp chỉ gồm 5 hidrocarbon có khối lượng mol là 36,25 gam. Hiệu suất của phản ứng crackinh là

- A. 40%. B. 80%. C. 20%. D. 60%.

Hướng dẫn giải

Giả sử crackinh 1 mol C_4H_{10} (58 gam C_4H_{10}). Suy ra, số mol hỗn hợp sau phản ứng:

$$n_{hh \text{ (sau p/ư)}} = 58 / 36,25 = 1,6 \text{ (mol)}$$

(vì tổng khối lượng các chất sau phản ứng bằng khối lượng C_4H_{10} và bằng 58 gam).

Trong phản ứng crackinh, ta thấy cứ 1 mol C_4H_{10} phản ứng thì sinh ra 2 mol của hai hidrocarbon, do đó số mol C_4H_{10} tham gia phản ứng đúng bằng số mol hidrocarbon tăng sau phản ứng.

Vậy: $n_{C_4H_{10} \text{ (p/ư)}} = 1,6 - 1 = 0,6 \text{ mol}$

Hiệu suất phản ứng: $H\% = \frac{0,6}{1} \cdot 100\% = 60\% \qquad \text{Đáp án đúng là D.}$

3. Khi crackinh hoàn toàn một thể tích ankan X thu được ba thể tích hỗn hợp Y (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất); tỉ khối của Y so với H_2 bằng 12. Công thức phân tử của X là

- A. C_6H_{14} . B. C_4H_{10} . C. C_3H_8 . D. C_5H_{12} .

Hướng dẫn giải

Theo bài ra ta có: $\overline{M}_Y = 12 \cdot 2 = 24$.

Vì tỉ lệ thể tích cũng là tỉ lệ số mol (chất khí, đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất) nên: $n_Y = 3n_X$

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_Y = m_X$

$$\Rightarrow m_X = m_Y = n_Y \cdot \overline{M}_Y = 3 \cdot n_X \cdot 24$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{3 \cdot n_X \cdot 24}{n_X} = 72 \text{ (} C_5H_{12} \text{)}.$$

Đáp án đúng là D.

4. Nung một lượng butan trong bình kín (có xúc tác thích hợp) thu được hỗn hợp khí X gồm ankan và anken. Tỉ khối của X so với khí hiđro là 21,75. Phần trăm thể tích của butan trong X là

- A. 50,00%. B. 25,00%. C. 33,33%. D. 66,67%.

Hướng dẫn giải

Giả sử ban đầu có 1 mol butan C_4H_{10} (58 gam)

$$\Rightarrow n_X = \frac{58}{21,75 \cdot 2} = 1,33 \Rightarrow n_{C_4H_{10} \text{ (phản ứng)}} = 1,33 - 1 = 0,33 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{C_4H_{10} \text{ (còn lại)}} = 1 - 0,33 = 0,67 \text{ (mol)}$$

Vậy $\%V_{C_4H_{10}/X} = \%n_{C_4H_{10}/X} = \frac{0,67}{1,33} \cdot 100\% = 50\% \qquad \text{Đáp án đúng là A.}$

5. Đun một hidrocarbon no, mạch hở trong bình kín, không có không khí.

Trường hợp 1: Sau phản ứng đưa về nhiệt độ ban đầu thấy áp suất tăng 2,5 lần, hỗn hợp thu được chỉ có ankan và anken.

Trường hợp 2 (có xúc tác): Kết thúc phản ứng thu được một chất rắn và một khí duy nhất, lúc này đưa về điều kiện ban đầu thấy áp suất tăng 6 lần.

- a. Xác định công thức phân tử của hidrocarbon.
- b. Viết các phương trình phản ứng và tính % số mol mỗi hidrocarbon trong hỗn hợp sau phản ứng ở trường hợp 1. Biết rằng trong hỗn hợp có 3 hidrocarbon là đồng phân của nhau và đều chiếm 4% số mol khí trong hỗn hợp, có một hidrocarbon có đồng phân hình học, tổng số hidrocarbon là 7.
- c. Viết công thức cấu tạo của hidrocarbon ban đầu.

Hướng dẫn giải

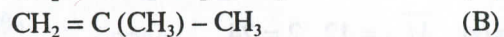
• **Trường hợp 2:** $C_nH_{2n+2} \rightarrow nC + (n+1)H_2$

$$n + 1 = 6 \rightarrow n = 5 \rightarrow \text{CTPT: } C_5H_{12}.$$

• **Trường hợp 1:** $C_5H_{12} \rightarrow CH_4 + C_4H_8 \qquad (1)$



Vì áp suất sau phản ứng tăng 2,5 lần $\rightarrow$ có 1 hidrocarbon sau phản ứng lại tham gia phản ứng crackinh đó là C_3H_8 : $C_3H_8 \rightarrow CH_4 + C_2H_4$ (4)



Hidrocarbon (C) có đồng phân hình học.

Thỏa mãn điều kiện cho 7 hidrocarbon khác nhau.

$$\text{Trong đó: Số mol 3 đồng phân của } C_4H_8 = \frac{12,2,5}{100} = 0,3 \approx 12\%$$

Số mol CH_4 ở PT (1): 0,3 mol

Số C_3H_8 tạo thành rồi lại crackinh = $2,5 - 2 = 0,5$ mol

Số mol C_2H_4 theo (3), (4): $0,5 + 0,5 = 1,0$ mol $\approx 40\%$

Tổng số mol CH_4 : $0,3 + 0,5 = 0,8$ mol $\approx 31\%$

Số mol C_2H_6 = số mol C_3H_6 = $(2,5 - 2,1) : 2 = 0,2$ mol $\approx 8\%$.

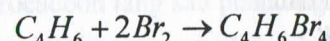
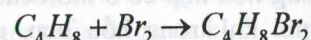
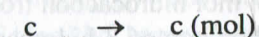
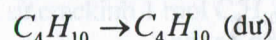
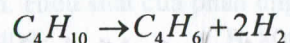
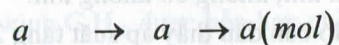
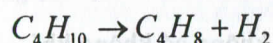
c. Công thức cấu tạo của ankan ban đầu: $CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_2 - CH_3$

6. Cho butan qua xúc tác (ở nhiệt độ cao) thu được hỗn hợp X gồm C_4H_{10} , C_4H_8 , C_4H_6 và H_2 . Tỉ khối của X so với butan là 0,4. Nếu cho 0,6 mol X vào dung dịch brom (dư) thì số mol brom tối đa phản ứng là

- A. 0,60 mol. B. 0,36 mol. C. 0,48 mol. D. 0,24 mol.

Hướng dẫn giải

$$\overline{M}_X = 0,4.58 = 23,2$$



$$\text{Ta có: } n_X = 2a + 3b + c = 0,6 \quad (1)$$

Vì $m_X = m_{\text{bũn}}$ (bảo toàn khối lượng) nên: $0,6.23,2 = 58(a + b + c)$

$$\Rightarrow a + b + c = 0,24 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2)} \Rightarrow a + 2b = 0,36 \text{ (mol)} = n_{Br_2}$$

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Phương pháp giải bài này là gộp ẩn. Không giải hệ phương trình được vì số ẩn nhiều hơn số phương trình.

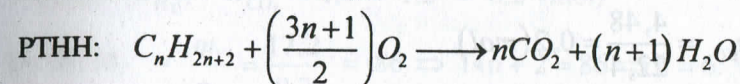
Dạng 3: Bài tập đốt cháy

1. Khi đốt cháy hoàn toàn 3,60 g ankan X thu được 5,60 lít khí CO_2 (đktc). Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_8 B. C_3H_{10} C. C_3H_{12} D. C_4H_{10}

Hướng dẫn giải

Đặt công thức ankan là C_nH_{2n+2}



1 (mol)	n (mol)
$\frac{3,6}{14n+2}$	$\frac{5,6}{22,4} \text{ (mol)}$

$$\text{Ta có: } \frac{5,6}{22,4} \cdot 1 = \frac{3,6n}{14n+2} \Rightarrow 0,25 \cdot (14n+2) = 3,6 \Rightarrow 0,1n = 0,5 \Rightarrow n = 5$$

Vậy CTPT ankan X là C_5H_{12}

Đáp án đúng là C.

2. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, thu được 2,24 lít khí CO_2 (đktc) và 3,24 gam H_2O . Hai hidrocarbon trong X là

- A. C_2H_6 và C_3H_8 . B. C_2H_2 và C_3H_4 . C. CH_4 và C_2H_6 . D. C_2H_4 và C_3H_6 .

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,1$ mol; $n_{H_2O} = 0,18$ mol

Vì $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow X$ là ankan C_nH_{2n+2}

$$n = \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O} - n_{CO_2}} = \frac{0,1}{0,18 - 0,1} = 1,25$$

Vậy X là CH_4 và C_2H_6

Đáp án đúng là C.

3. Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hỗn hợp khí gồm 2 ankan X và Y kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng thu được 5,60 lít khí CO_2 (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện). Công thức phân tử của X và Y là

- A. C_2H_6 và C_3H_8 . B. C_2H_6 và C_4H_{10} . C. C_2H_6 và C_3H_6 . D. C_3H_8 và C_4H_{10}

Hướng dẫn giải

Đặt CTPT chung của 2 ankan là C_nH_{2n+2}

$$C_nH_{2n+2} \xrightarrow{+O_2} nCO_2$$

$$2,24 \text{ (lít)} \qquad 5,60 \text{ (lít)}$$

$$\Rightarrow n = \frac{5,60}{2,24} = 2,5 \Rightarrow n_1 = 2, n_2 = 3.$$

Vậy 2 ankan là C_2H_6 (etan) và C_3H_8 (propan).

Đáp án đúng là A.

4. Đốt cháy hoàn toàn 3,36 lít hỗn hợp khí A gồm metan và etan thu được 4,48 lít khí cacbonic. Các thể tích khí được đo ở đktc. Tính thành phần phần trăm về thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp A.

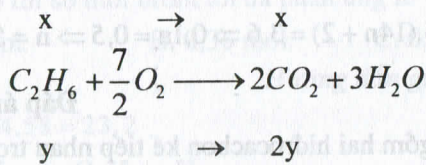
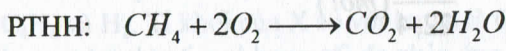
Hướng dẫn giải

Số mol A: $n_A = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$

Số mol CO_2 : $n_{CO_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$

Gọi x, y lần lượt là số mol CH_4 , C_2H_6 .

Ta có: $x + y = 0,15 \quad (1)$



Ta có: $x + 2y = 0,2 \quad (2)$

Từ (1, 2) giải ra: $x = 0,1$; $y = 0,05$.

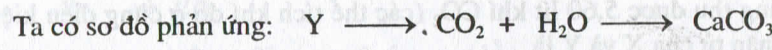
Thành phần phần trăm về thể tích của mỗi khí:

$$\%V_{CH_4} = \%n_{CH_4} = \frac{0,1.100\%}{0,15} = 66,7\%$$

$$\%V_{C_2H_6} = 100 - 66,7 = 33,3\%.$$

5. Đốt cháy hoàn toàn 17,2 gam hidrocarbon Y, rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy đi qua bình đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ (dư) thu được 120 gam một kết tủa trắng và thấy khối lượng phần dung dịch giảm 42 gam. Tìm công thức phân tử của hidrocarbon Y.

Hướng dẫn giải



Nhân xét:

– Khi cho hỗn hợp sản phẩm cháy(chứa $CO_2 + H_2O$) đi qua dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thì có PTPƯ: $CO_2 + Ca(OH)_2 \text{ (dư)} \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$

Do đó kết tủa thu được là $CaCO_3$: $m_{CaCO_3} = 120 \text{ gam} \Rightarrow n_{CaCO_3} = \frac{120}{100} = 1,2 \text{ mol}$

Mà $n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 1,2 \text{ (mol)}$

– Ta có: $m_{CO_2} + m_{H_2O} = m_{CaCO_3} - m_{\text{dd giảm}}$

$m_{H_2O} = m_{CaCO_3} - m_{\text{dd giảm}} - m_{CO_2} = 120 - 42 - 1,2.44 = 25,2 \text{ gam}$

$\Rightarrow n_{H_2O} = \frac{25,2}{18} = 1,4 \text{ (mol)}$

Ta thấy $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow Y$ là ankan (C_nH_{2n+2}).

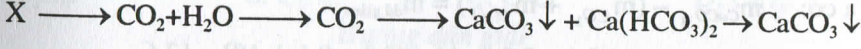
và $n_{\text{ankan}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 1,4 - 1,2 = 0,2 \text{ (mol)}$

Do đó: $M_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{17,2}{0,2} = 86 \Rightarrow 14n + 2 = 86 \Rightarrow n = 6$. Vậy Y là C_6H_{14} .

6. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon A, B liên tiếp thuộc cùng một dãy đồng đẳng. Cho toàn bộ sản phẩm cháy đi lần lượt qua bình I chứa $CaCl_2$ khan (dư), bình II chứa dung dịch $Ca(OH)_2$, thấy khối lượng bình I tăng 16,2 gam, ở bình II thu được 50 gam kết tủa trắng và sau khi đun nóng nhẹ dung dịch thu thêm được 10 gam kết tủa trắng đó. Tìm công thức phân tử của hai hidrocarbon A, B.

Hướng dẫn giải

Ta có sơ đồ phản ứng:

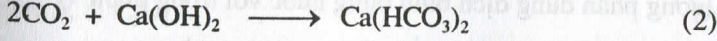
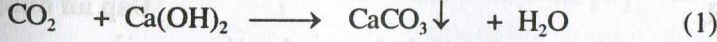


Nhân xét:

– Khối lượng bình I tăng bằng khối lượng nước sinh ra trong hỗn hợp sau sản phẩm ($CaCl_2$ khan là chất hút nước). Do đó :

$m_{H_2O} = 16,2 \text{ g} \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{16,2}{18} = 0,9 \text{ (mol)}.$

– Ở bình II có các PTPƯ:



Theo bài ra: $m_{CaCO_3 (1)} = 50 \text{ g} \Rightarrow n_{CaCO_3 (1)} = \frac{50}{100} = 0,5 \text{ mol}$

$m_{CaCO_3 (3)} = 10 \text{ g} \Rightarrow n_{CaCO_3 (3)} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{Ca(HCO_3)_2} = n_{CaCO_3 (3)} = 0,1 \text{ mol}$

$$\text{heo (2): } n_{\text{CO}_2} (2) = 2 \cdot n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\text{Do đó: } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} (1) + n_{\text{CO}_2} (2) = 0,5 + 0,2 = 0,7 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta thấy } n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{A, B là ankan và } n_{\text{X}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,9 - 0,7 = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } \bar{n}_{\text{C}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{X}}} = \frac{0,7}{0,2} = 3,5$$

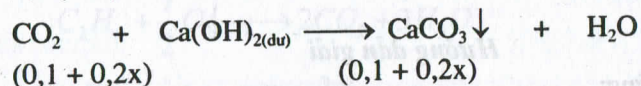
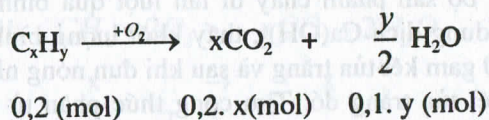
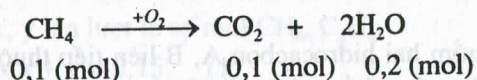
$$\text{Suy ra: } \begin{cases} n_1 = 3 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 \\ n_2 = 4 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} \end{cases}$$

7. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 mol CH_4 và 0,2 mol một hidrocarbon X, sau đó dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch nước vôi trong dư, thấy khối lượng phần dung dịch sau phản ứng giảm đi 13,6 gam. Công thức phân tử của X là

- A. C_2H_6 . B. C_2H_2 . C. C_6H_6 . D. C_2H_4 .

Hướng dẫn giải

Đặt hidrocarbon X là C_xH_y ($y \leq 2x + 2$). Các PTPƯ xảy ra:



$$\text{Ta có: } m_{\text{CaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) = m_{\text{dd giảm}}$$

$$\Rightarrow (0,1 + 0,2x) \cdot 100 - [(0,1 + 0,2x) \cdot 44 + (0,2 + 0,1y) \cdot 18] = 13,6$$

$$\Rightarrow 11,2x - 1,8y = 11,6$$

Ta có bảng:

x	1	2	3
y	< 0	6	$12 > 2 \cdot 3 + 2$
KL	loại	C_2H_6	loại

Vậy X là C_2H_6 .

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Khối lượng phần dung dịch bình đựng nước vôi trong giảm

$$(m_{\text{dd giảm}}): m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{CaCO}_3} \downarrow - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}).$$

8. Đốt cháy hoàn toàn m (gam) hỗn hợp gồm hai hidrocarbon cùng một dãy đồng đẳng, thu được 30,8 gam CO_2 và 12,6 gam H_2O . Hỗn hợp X không làm mất màu dung dịch thuốc tím ở điều kiện thường. Hai hidrocarbon trong hỗn hợp X thuộc dãy đồng đẳng

A. ankan.

B. ankylbenzen.

C. anken.

D. monoxicloankan.

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{CO}_2} = 30,8 / 44 = 0,7 \text{ mol;}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 12,6 / 18 = 0,7 \text{ mol}$$

Ta thấy $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{X}$ thuộc dãy đồng đẳng anken hoặc monoxicloankan.

Vì X không làm mất màu dung dịch thuốc tím ở điều kiện thường $\Rightarrow \text{X}$ thuộc dãy đồng đẳng monoxicloankan.

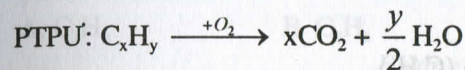
Đáp án đúng là D.

Chú ý: Các monoxicloankan (một vòng no trong phân tử) không tác dụng với dung dịch thuốc tím.

9. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm n hidrocarbon khác nhau, thu được 11 gam CO_2 và 9 gam H_2O . Giá trị của m là

- A. 4,0. B. 6,2. C. 8,0. D. 13,6.

Hướng dẫn giải



Vì nguyên tố C, H được bảo toàn, nên:

$$m_{\text{C}(\text{C}_x\text{H}_y)} + m_{\text{H}(\text{C}_x\text{H}_y)} = m_{\text{C}_{\text{XHY}}} = m_{\text{C}(\text{CO}_2)} + m_{\text{H}(\text{H}_2\text{O})}$$

$$\Rightarrow m = \frac{11}{44} \cdot 12 + \frac{9}{18} \cdot 2 \cdot 1 = 4,0 \text{ (gam)}.$$

Đáp án đúng là A.

10. Đốt cháy hoàn toàn 1 lít hỗn hợp khí gồm C_2H_2 và hidrocarbon X sinh ra 2 lít khí CO_2 và 2 lít hơi H_2O (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Công thức phân tử của X là

- A. C_2H_6 . B. C_2H_4 . C. CH_4 . D. C_3H_8 .

Hướng dẫn giải

Trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, tỉ lệ thể tích khí (hoặc hơi) cũng là tỉ lệ về số mol. Do đó:

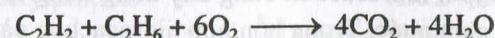
$$\bar{n}_{\text{C}} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{hh}}} = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow n_{\text{C}(\text{C}_2\text{H}_2)} = n_{\text{C}(\text{X})} = 2.$$

$$\bar{n}_{\text{H}} = \frac{2 \cdot V_{\text{H}_2\text{O(h)}}}{V_{\text{hh}}} = \frac{2 \cdot 2}{1} = 4 \Rightarrow n_{\text{H}(\text{X})} > 4 \text{ (vì } n_{\text{H}(\text{C}_2\text{H}_2)} = 2 < 4).$$

Suy ra X là C_2H_6 .

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Trong hỗn hợp phải có $n_{\text{C}_2\text{H}_2} = n_{\text{C}_2\text{H}_6}$:



11. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít hỗn hợp khí (ở đktc) gồm butan và một hidrocarbon không no X thu được 30,8 gam CO_2 và 14,4 gam H_2O . Công thức phân tử của X là
- A. C_2H_2 hoặc C_3H_6 . B. C_2H_4 hoặc C_2H_2 .
C. C_3H_4 hoặc C_3H_6 . D. C_3H_6 hoặc C_2H_4 .

Hướng dẫn giải

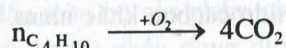
Theo bài ra: $n_{\text{hh}(\text{C}_4\text{H}_{10}, \text{X})} = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ (mol)}$;

$$n_{\text{CO}_2} = 30,8 / 44 = 0,7 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2\text{O}} = 14,4 / 18 = 0,8 \text{ (mol)}$$

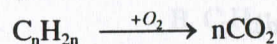
Khi đốt cháy hidrocarbon không no (C_nH_{2n} , $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$) thì

$$n_{\text{CO}_2} \geq n_{\text{H}_2\text{O}}, \text{ nên } n_{\text{C}_4\text{H}_{10}} \geq 0,8 - 0,7 = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{X}} \leq 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ (mol)}$$

+ Nếu $n_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = n_{\text{X}} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow \text{X là } \text{C}_n\text{H}_{2n}$



$$0,1 \text{ mol} \longrightarrow 0,4 \text{ mol}$$



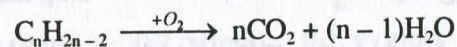
$$0,1 \text{ mol} \longrightarrow n. 0,1 \text{ mol}$$

Theo bài ra: $0,4 + 0,1.n = 0,7 \Rightarrow n = 3 \text{ (C}_3\text{H}_6\text{)}.$

+ Nếu $n_{\text{C}_4\text{H}_{10}} > 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{X}} < 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \text{X là } \text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

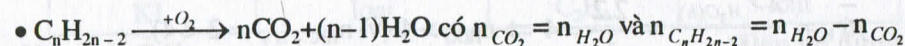
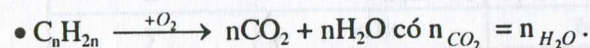
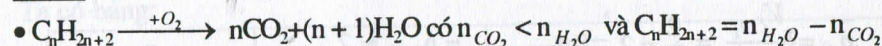


$$x \quad \quad \quad 4x \quad \quad \quad 5x \text{ (mol)}$$

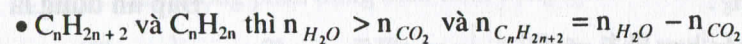


$$y \quad \quad \quad ny \quad \quad \quad (n-1)y \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo bài ra: } \begin{cases} x + y = 0,2 \text{ (} x > 0,1; y < 0,1 \text{)} \\ 4x + ny = 0,7 \\ 5x + (n-1).y = 0,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,05 \\ n = 2 \text{ (C}_2\text{H}_5\text{)} \end{cases}$$

Đáp án đúng là A.**Chú ý:** * Khi đốt cháy các hidrocarbon:

* Khi đốt cháy hỗn hợp các hidrocarbon:



12. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp n hidrocarbon cùng dãy đồng đẳng thu được 5,04 lít CO_2 (đo ở đktc) và 6,75 gam nước. Trong hỗn hợp hidrocarbon này phải có
- A. etan. B. metan. C. xiclopropan. D. xiclobutan.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = 5,04 / 22,4 = 0,225 \text{ (mol)}$;

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 6,75 / 18 = 0,375 \text{ (mol)}.$$

$n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ dãy đồng đẳng ankan ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$)

$$\Rightarrow n_{\text{hỗn hợp}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,375 - 0,225 = 0,15 \text{ (mol)}.$$

Ta có: $n_{\text{C}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{hh}}} = \frac{0,225}{0,15} = 1,5 \Rightarrow$ Phải có hidrocarbon mà trong phân tử có

1 nguyên tử cacbon $\Rightarrow$ hidrocarbon đó là metan (CH_4).

Đáp án đúng là B.**Chú ý:** Khi đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp ankan thì: $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ và $n_{\text{hh}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$

13. Đốt cháy hoàn toàn một lượng hidrocarbon X. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (dư) tạo ra 29,55 gam kết tủa, dung dịch sau phản ứng có khối lượng giảm 19,35 gam so với dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ban đầu. Công thức phân tử của X là

A. C_3H_6 B. C_2H_6 C. C_3H_8 D. C_3H_4 **Hướng dẫn giải**

Theo bài ra: $n_{\text{BaCO}_3 \downarrow} = 29,55 / 197 = 0,15 \text{ mol}$

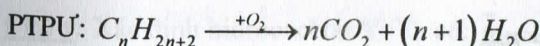
$$\text{Ta có: } m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{dd Ba}(\text{OH})_2} = m_{\text{BaCO}_3 \downarrow} + (m_{\text{dd Ba}(\text{OH})_2} - 19,35)$$

$$\Rightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 29,55 - 19,35 = 10,2 \text{ (gam)}$$

$$\text{Mà } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,15 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 6,6 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 10,2 - 6,6 = 3,6 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ (mol)}$$

Vì $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \text{X là ankan } \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \text{ (x mol)}$



$$\begin{matrix} n & (n+1) \\ 0,15 & 0,2 \end{matrix}$$

$$\Rightarrow 0,2.n = 0,15.(n+1) \Rightarrow 0,05n = 0,15 \Rightarrow n = 3.$$

Vậy X là C_3H_8 .

Đáp án đúng là C.

14. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X thu được 0,11 mol CO_2 và 0,132 mol H_2O . Khi X tác dụng với khí clo (theo tỉ lệ số mol 1: 1) thu được một sản phẩm hữu cơ duy nhất. Tên gọi của X là

A. 2,2 – dimetylpropan.

B. etan.

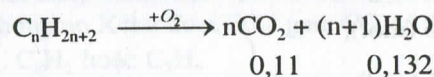
C. 2 – metylpropan.

D. 2 – metylbutan.

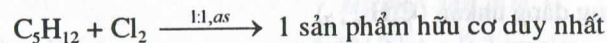
Hướng dẫn giải

Vì $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ hidrocarbon X là ankan ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$).

Phương trình phản ứng:



$$\Rightarrow 0,11 \cdot (n+1) = 0,132 \cdot n \Rightarrow n = 5 \quad (C_5H_{12}).$$



$\Rightarrow$ Cấu tạo của X là $(CH_3)_4C$ (2, 2 – đimetylpropan). **Đáp án đúng là A.**

15. Đốt cháy hoàn toàn 8,96 lít (đktc) hỗn hợp C_2H_4 , C_2H_6 , C_3H_6 , C_4H_8 rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch nước vôi trong dư thu được 110 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 40 gam. Phần trăm thể tích của C_2H_6 trong hỗn hợp là:

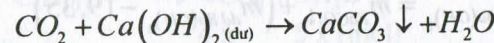
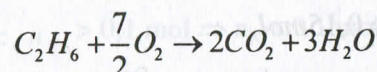
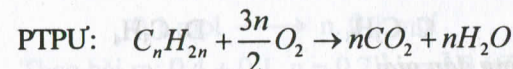
A. 50% B. 75% C. 25% D. 37,5%

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{hh} = 8,96/22,4 = 0,4 \text{ (mol)}$;

$$n_{CaCO_3 \downarrow} = 110/100 = 1,1 \text{ (mol)}$$

Ta thấy C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 đặt chung C_nH_{2n}



$$1,1 \quad \leftarrow \quad 1,1 \text{ (mol)}$$

Ta có: $m_{CO_2} + m_{H_2O} = m_{CaCO_3 \downarrow} - 40 \text{ (g)}$

$$\Rightarrow 1,1 \cdot 44 + m_{H_2O} = 110 - 40 \Rightarrow m_{H_2O} = 110 - 40 - 1,1 \cdot 44 = 21,6 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = 21,6/18 = 1,2 \text{ (mol)}$$

Vì khi đốt cháy C_nH_{2n} thì $n_{H_2O} = n_{CO_2}$

$$n_{C_2H_6} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 1,2 - 1,1 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy: } \%V_{C_2H_6} = \frac{0,1}{0,4} \cdot 100\% = 25\% \text{ (Vì \%V = \%n)} \quad \textbf{Đáp án đúng là C.}$$

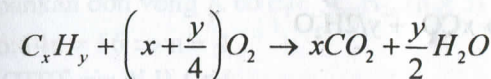
Chú ý: Khi đốt cháy ankan (C_nH_{2n+2}) hoặc hỗn hợp anken (C_nH_{2n}) và ankan (C_mH_{2m+2}) thì $n_{\text{ankan}} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$.

16. Đốt cháy hoàn toàn 4,872 gam một hidrocarbon X, dẫn sản phẩm cháy qua bình đựng dung dịch nước vôi trong. Sau phản ứng thu được 27,93 gam kết tủa và thấy khối lượng dung dịch giảm 5,586 gam. Công thức phân tử của X là

A. CH_4 B. C_3H_6 C. C_4H_{10} D. C_4H_8

Hướng dẫn giải

Đặt hidrocarbon X là C_xH_y



$$m_{CO_2} + m_{H_2O} = m_{kt} - 5,586 \Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 27,93 - 5,586 = 22,344 \text{ (g)}$$

Gọi a, b lần lượt là số mol CO_2 , H_2O

$$\text{Ta có: } 44a + 18b = 22,344 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } 12a + 2b = 4,872 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2)} \Rightarrow a = 0,336; b = 0,42$$

$$\text{Do đó: } x : y = a : 2b = 0,336 : 0,84 = 2 : 5$$

$$\Rightarrow \text{CTĐGN của X là } (C_2H_5)_n, \text{ CTPT: } (C_2H_5)_n$$

Vì gốc ankyl có hóa trị I nên $n = 2$.

Vậy X là C_4H_{10}

Đáp án đúng là C.

17. Đốt cháy hoàn toàn 6,72 lít (đktc) hỗn hợp gồm hai hidrocarbon X và Y ($M_Y > M_X$), thu được 11,2 lít khí CO_2 (đktc) và 10,8 gam H_2O . Công thức của X là:

A. CH_4 B. C_2H_2 C. C_2H_6 D. C_2H_4

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{hhX,Y} = 0,3 \text{ mol}$; $n_{CO_2} = 0,5 \text{ mol}$; $n_{H_2O} = 0,6 \text{ mol}$

$$\text{Ta có: } \bar{n}_C = \frac{n_{CO_2}}{n_{hhX,Y}} = \frac{0,5}{0,3} = 1,7 \Rightarrow \text{Có } CH_4 \text{ (hidrocarbon nhẹ nhất).}$$

Vậy X là CH_4

Đáp án đúng là A.

$$\textbf{Chú ý:} \text{ Xác định hidrocarbon Y: Ta có: } \bar{n}_H = \frac{2 \cdot n_{H_2O}}{n_{hhX,Y}} = \frac{2 \cdot 0,6}{0,3} = 4$$

Vì X (CH_4) có 4 nguyên tử H trong phân tử

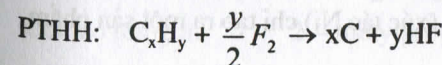
$\Rightarrow$ Y phải có 4 nguyên tử H trong phân tử $\Rightarrow$ Y là C_2H_4 hoặc C_3H_4 hoặc C_4H_4 .

$$n_{CH_4} = 0,6 - 0,5 = 0,1 \text{ mol}$$

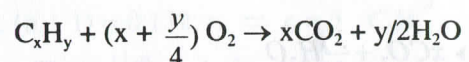
$$n_{C_2H_4} = 0,3 - 0,1 = 0,2 \text{ mol}$$

18. Khi phân hủy 1 lít hidrocarbon X trong khí F_2 cần 4 lít F_2 (sản phẩm sinh ra muối than). Còn khi đốt 1 lít X cần 5 lít O_2 (Các thể tích khí đo ở 1 điều kiện). Tìm công thức phân tử X.

Hướng dẫn giải



$$\Rightarrow \frac{y}{2} = 4 \Rightarrow y = 8$$



$$1 \quad 5 \quad \Rightarrow x = 3$$

Vậy hidrocarbon X là C_3H_8 (Propan)

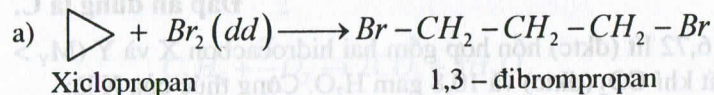
Dạng 4: Bài tập xicloankan

1. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra khi:

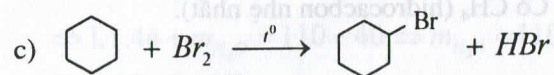
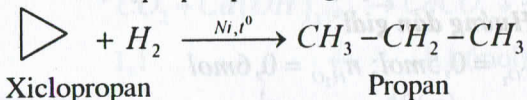
- Sục khí xiclopropan vào dung dịch brom.
- Dẫn hỗn hợp xiclopropan, xiclopentan và hidro đi vào trong ống có bột niken, nung nóng.
- Đun nóng xiclohexan với brom theo tỉ lệ 1:1.

Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học xảy ra:



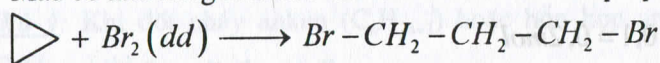
b) Chỉ có xiclopropan phản ứng:



2. Trình bày phương pháp hóa học phân biệt hai khí không màu propan và xiclopropan đựng trong các bình riêng biệt.

Hướng dẫn giải

- Dùng thuốc thử là dung dịch Br_2
- Cho 2 mẫu thử vào dung dịch brom:
- Mẫu có khả năng làm mất màu nước brom là xiclopropan:



Nâu Không màu

Mẫu không có khả năng làm mất màu nước brom là propan.

3. Xicloankan đơn vòng X có tỉ khối so với nitơ bằng 2,0. Lập công thức phân tử của X. Viết phương trình hóa học (ở dạng công thức cấu tạo) minh họa tính chất hóa học của X, biết rằng X tác dụng với H_2 (xúc tác Ni) chỉ tạo ra một sản phẩm.

Hướng dẫn giải

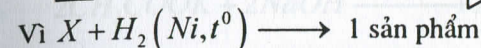
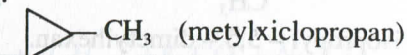
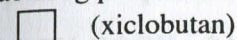
$$M_X = 2 \cdot 28 = 56 \text{ (g/mol)}$$

Xicloankan đơn vòng X có dạng C_nH_{2n} ($n \geq 3$)

$$\text{Ta có: } 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$

Vậy CTPT của X là C_4H_8

Các đồng phân xicloankan của C_4H_8 :



$\Rightarrow$ X là xiclobutan.



xiclobutan

Butan

* Tính chất hóa học của xiclobutan (X):

– Phản ứng cộng H_2 (Ni, t^0): Xem ở trên.

– Phản ứng oxi hoá: $C_4H_8 + 6O_2 \xrightarrow{t^0} 4CO_2 + 4H_2O$.

Dạng 5: Bài tập viết đồng phân, gọi tên và viết CTCT

1. Công thức cấu tạo $CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_2-CH_2-CH_3$ ứng với tên gọi nào sau đây?

A. neopentan

B. 2-metylpenan

C. isobutan

D. 1,1-đimetylbutan

Hướng dẫn giải

Hidrocarbon đó có tên gọi 2 – metylpenan.

Đáp án đúng là B.

2. Viết công thức cấu tạo của các ankan sau: pentan, 2-metylbutan, isobutan. Các chất trên còn có tên gọi nào khác không?

Hướng dẫn giải

Các ankan:

– pentan: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

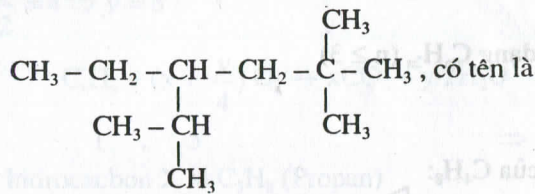
– 2-metylbutan: $CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_2-CH_3$

Còn có tên gọi: isopentan

– Isobutan: $CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_3$

Còn có tên gọi: 2 – metylpropan.

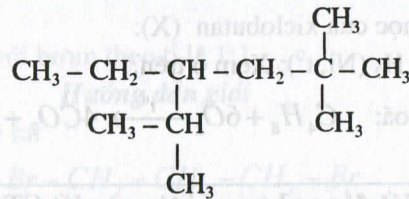
3. Hidrocarbon có công thức cấu tạo:



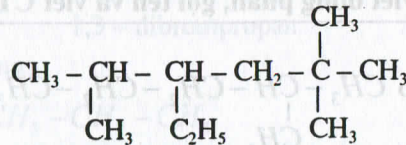
- A. 3 - isopropyl - 5,5 - dimethylhexan.
B. 2,2 - dimethyl - 4 - isopropylhexan.
C. 3 - etyl - 2,5,5 - trimethylhexan.
D. 4 - etyl - 2,2,5 - trimethylhexan.

Hướng dẫn giải

Hidrocarbon có cấu tạo:



Viết lại:



Có tên gọi: 4 - etyl - 2,2, 5 - trimethylhexan

Đáp án đúng là D.

Chú ý: * Mạch cacbon chính của ankan:

- + Mạch cacbon dài nhất.
- + Chứa nhiều nhánh nhất.

* Cách đánh số thứ tự nguyên tử cacbon trên mạch chính:

- + Từ phía gần nhánh nhất.
- + Từ phía nhiều nhánh nhất.

(Đảm bảo sao cho tổng chỉ số các mạch nhánh là nhỏ nhất)

* Thứ tự gọi tên các mạch nhánh: Theo thứ tự vần A, B, C...

Dạng 6: Bài tập tổng hợp

1. Công thức đơn giản nhất của một hidrocarbon là C_nH_{2n+1}. Hidrocarbon đó thuộc dãy đồng đẳng của

- A. ankan. B. ankin. C. anken. D. ankadien.

Hướng dẫn giải

C_nH_{2n+1} là gốc ankyl (có hóa trị I).

⇒ hidrocarbon này thuộc dãy đồng đẳng ankan.

Đáp án đúng là A.

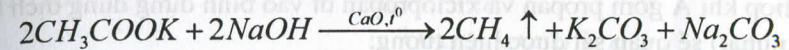
2. Cho phương trình hóa học: $2X + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\text{CaO}, t^0} 2\text{CH}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$

Chất X là

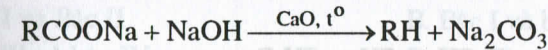
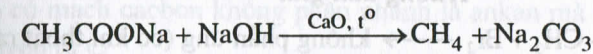
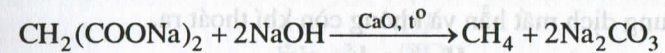
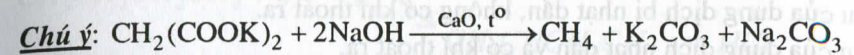
- A. CH₂(COOK)₂ B. CH₂(COONa)₂ C. CH₃COOK D. CH₃COONa.

Hướng dẫn giải

X phải là CH₃COOK



Đáp án đúng là C.

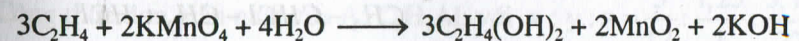
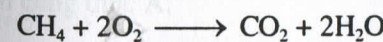
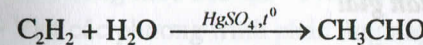


3. Dưới đây là các giá trị nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của n - pentan và neopentan Giải thích sự khác biệt nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi giữa các chất này:

	n - pentan	neopentan
Nhiệt độ sôi (°C)	36	9,5
Nhiệt độ nóng chảy (°C)	- 130	- 17

4. Có 3 ankan đều có CTPT là C₅H₁₂ có nhiệt độ sôi lần lượt là 9,5°C; 28°C; 32°C. Cho biết CTCT của các đồng phân đi kèm với nhiệt độ sôi đó và giải thích.

5. Cho các phản ứng:



Số phản ứng oxi hóa - khử là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Hướng dẫn giải

Các phản ứng này đều là phản ứng oxi hóa - khử (4 phản ứng).

Đáp án đúng là D.

6. Chỉ ra phát biểu sai:

- A. Tất cả các ankan đều có công thức phân tử dạng C_nH_{2n+2}
B. Tất cả các chất có công thức phân tử C_nH_{2n+2} đều là ankan
C. Tất cả các ankan đều chỉ có liên kết đơn trong phân tử.
D. Tất cả các chất chỉ có liên kết đơn trong phân tử đều là ankan.

Hướng dẫn giải

Xét các phương án:

- A, B đúng: Ankan $\longrightarrow C_nH_{2n+2} (n \geq 1)$
- C. Đúng (các loại liên kết đơn C – C và C – H)
- D. Sai. Ví dụ H – O – H, chỉ có liên kết đơn trong phân tử nhưng không phải là ankan.

Đáp án đúng là D.

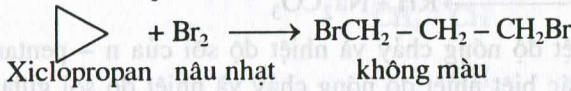
7. Dẫn hỗn hợp khí A gồm propan và xiclopropan đi vào bình đựng dung dịch brom (màu nâu nhạt) sẽ quan sát được hiện tượng:

- A. Màu của dung dịch không thay đổi và có khí thoát ra.
- B. Màu của dung dịch bị nhạt dần, không có khí thoát ra.
- C. Màu của dung dịch nhạt dần và có khí thoát ra.
- D. Màu của dung dịch mất hẳn và không còn khí thoát ra.

Hướng dẫn giải

PTPƯ: $CH_3 - CH_2 - CH_3 + Br_2 \longrightarrow$ không phản ứng (có khí thoát ra).

Propan (khí)



$\Rightarrow$ nước brom nhạt màu dần.

Vậy màu của dung dịch nhạt dần và có khí thoát ra.

Đáp án đúng là C.

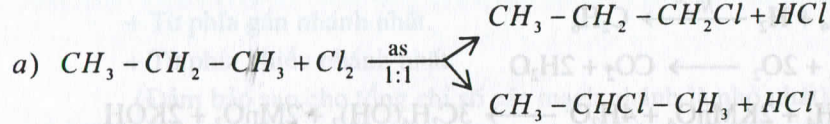
Chú ý: * Ankan không phản ứng với nước brom.

8. Viết phương trình hóa học của các phản ứng sau:

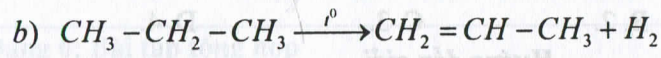
- a) Propan tác dụng với clo (theo tỉ lệ mol 1 : 1) khi chiếu sáng.
- b) Tách một phân tử hiđro từ phân tử propan.
- c) Đốt cháy hexan.

Hướng dẫn giải

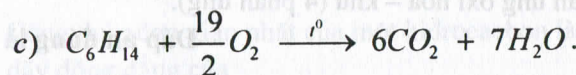
Phương trình hóa học xảy ra:



Propan



Propan



9. Ankan Y mạch không nhánh có công thức đơn giản nhất là C_2H_5 .

- a) Tìm công thức phân tử, viết công thức cấu tạo và gọi tên chất Y.
- b) Viết phương trình hóa học phản ứng của Y với clo khi chiếu sáng, chỉ rõ sản phẩm chính của phản ứng.

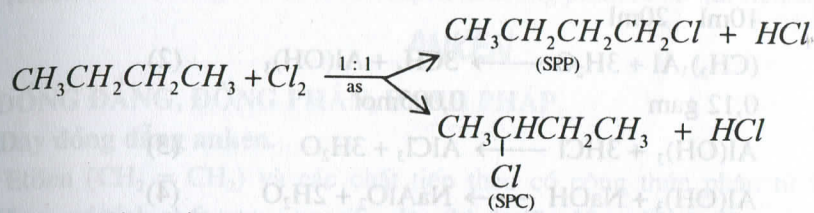
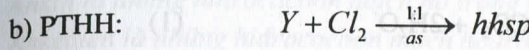
Hướng dẫn giải

a) Ankan có CTPT dạng $(C_2H_5)_n$ hay $C_{2n}H_{5n}$.

Vì là ankan nên: $5n = (2n) \cdot 2 + 2 \Rightarrow n = 2$.

Vậy CTPT của Y là C_4H_{10} .

CTCT (mạch không nhánh) của Y: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$: butan



10. Ankan có mạch cacbon không phân nhánh là ankan mà trong phân tử chỉ chứa các nguyên tử C

- A. Bạc I và Bạc II
- B. Bạc I và bạc IV
- C. Bạc III và bạc IV
- D. Bạc II và bạc III.

Hướng dẫn giải

Ankan mà các nguyên tử cacbon chỉ liên kết với 1 nguyên tử cacbon khác hoặc liên kết với 2 nguyên tử cacbon khác trong phân tử là ankan không phân nhánh $\Rightarrow$ trong phân tử chỉ chứa các nguyên tử C bậc I và bậc II. **Đáp án đúng là A.**

11. Khi phân tích 10 gam hợp chất A được 5 gam cacbon; 1,25 gam hiđro và 3,75 gam nhôm. Cho 0,12 gam A phản ứng với H_2O dư được 0,112 lít hidrocarbon B và hợp chất C. Chất C tan được trong NaOH và axit HCl. Muốn đốt cháy hoàn toàn 10 ml khí B cần 20 ml O_2 (các thể tích khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn).

- a- Viết công thức cấu tạo và tên gọi của A.
- b- Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

a) Tìm công thức A:

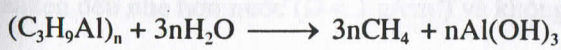
- Công thức đơn giản nhất của A: $C_xH_yAl_z$ với $x : y : z = \frac{5}{12} : \frac{1,25}{1} : \frac{3,75}{27}$

$\Rightarrow x : y : z = 3 : 9 : 1$. Vậy công thức đơn giản nhất của A là C_3H_9Al . Công thức phân tử của A là $(C_3H_9Al)_n$

- B là C_xH_y : $C_xH_y + (x + \frac{y}{4})O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$

$\Rightarrow x + \frac{y}{4} = \frac{20}{10} = 2 \Rightarrow 4x + y = 8 \Rightarrow x = 1, y = 4$. B là CH_4

- Khi cho A phản ứng với H_2O tạo ra $CH_4(B)$ và $Al(OH)_3(C)$:

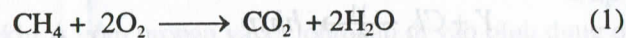


do thủy phân A được $\text{CH}_4 \Rightarrow$ trong A không có liên kết C – C mà chỉ có liên kết giữa cacbon và nhôm. Cũng do Al có hóa trị 3 $\Rightarrow$ công thức A là $\text{C}_3\text{H}_9\text{Al}$.

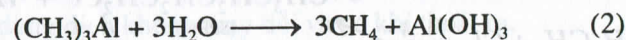
Ứng với công thức cấu tạo $\text{CH}_3 - \text{Al} - \text{CH}_3$ (trimetyl nhôm)



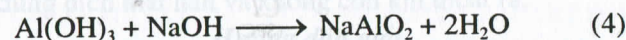
b) Các phương trình phản ứng :



10ml 20ml



0,12 gam 0,005mol



(Các số liệu khi cho A phản ứng với H_2O nhằm chứng minh định tính cho phản ứng (2)).

Chương 6. HIDROCARBON KHÔNG NO

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN.

Hiđrocacbon không no là những hiđrocacbon trong phân tử có liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$ hoặc liên kết ba $\text{C}\equiv\text{C}$ hoặc cả hai liên kết đó.

Anken là những hiđrocacbon mạch hở trong phân tử có một liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$.

Ankin là những hiđrocacbon mạch hở trong phân tử có một liên kết ba $\text{C}\equiv\text{C}$.

Ankediên là những hiđrocacbon mạch hở trong phân tử có hai liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$.

ANKEN

I. ĐỒNG ĐẲNG, ĐỒNG PHÂN, DANH PHÁP.

1. Dây đồng đẳng anken.

Etilen ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$) và các chất tiếp theo có công thức phân tử C_3H_6 , C_4H_8 , C_5H_{10} ... có tính chất tương tự etilen lập thành dãy đồng đẳng có công thức phân tử chung C_nH_{2n} ($n \geq 2$) được gọi là anken hay olefin.

2. Đồng phân.

a) Đồng phân cấu tạo.

Etilen và propilen không có đồng phân anken. Từ C_4H_8 trở đi, ứng với một công thức phân tử có các đồng phân anken về vị trí liên kết đôi và về mạch cacbon.

b) Đồng phân hình học.

Những anken mà mỗi nguyên tử cacbon ở vị trí liên kết đôi liên kết với hai nhóm nguyên tử khác nhau sẽ có sự phân bố không gian khác nhau của mạch chính xung quanh liên kết đôi. Sự phân bố khác nhau đó tạo ra đồng phân về vị trí không gian của các nhóm nguyên tử gọi là đồng phân hình học.

3. Danh pháp.

a) Tên thông thường

Một số ít anken có tên thông thường, thí dụ: etilen C_2H_4 ; propilen C_3H_6 ; butilen C_4H_8 .

Tên thông thường của các anken này được xuất phát từ tên ankan có cùng số nguyên tử cacbon bằng cách đổi đuôi –an thành –ilen.

b) Tên thay thế

Tên thay thế của anken được xuất phát từ tên ankan tương ứng bằng cách đổi đuôi –an thành –en. Từ C_4H_8 trở đi, trong tên anken cần thêm số chỉ vị trí nguyên tử cacbon đầu tiên chứa liên kết đôi. Mạch cacbon được đánh số từ phía gần liên kết đôi hơn.

II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ.

Ở điều kiện thường, các anken từ C_2H_4 đến C_4H_8 là chất khí; từ C_5H_{10} trở đi là chất lỏng hoặc chất rắn.

Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và khối lượng riêng của các anken tăng dần theo chiều tăng của phân tử khối.

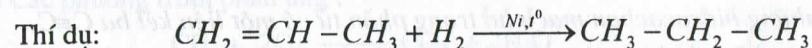
Các anken đều nhẹ hơn nước ($D < 1 \text{ g/cm}^3$) và không tan trong nước.

III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC.

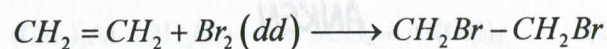
Liên kết đôi C = C gồm một liên kết σ và một liên kết π . Liên kết π kém bền hơn liên kết σ nên dễ bị phân cắt hơn, gây nên tính chất hóa học đặc trưng của anken: *dễ dàng tham gia phản ứng cộng* tạo thành hợp chất no tương ứng.

1. Phản ứng cộng.

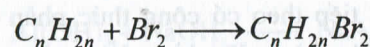
a) Cộng hiđro.



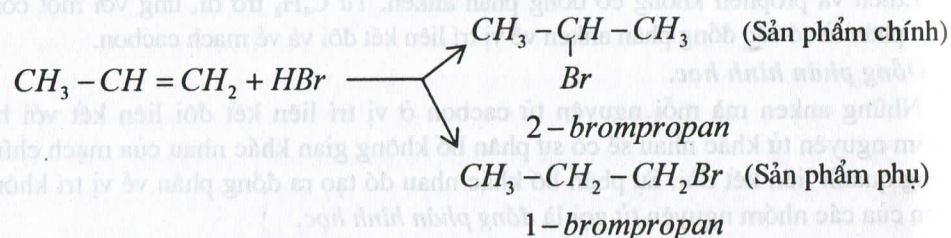
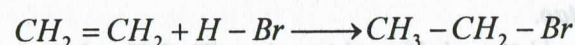
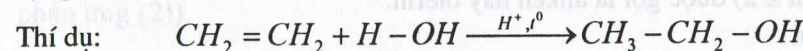
b) Cộng halogen



(màu nâu đỏ) 1,2-đibrometan
(không màu)

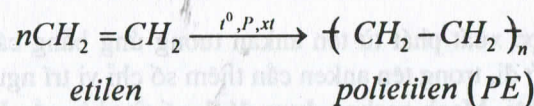


c) Cộng HX (X là OH, Cl, Br, ...)



Quy tắc cộng Mac-cop-nhi-côp (1838 – 1904): Trong phản ứng cộng HX vào liên kết đôi, nguyên tử H (hay phần mang điện dương) chủ yếu cộng vào nguyên tử cacbon bậc thấp hơn (có nhiều H hơn), còn nguyên tử hay nhóm nguyên tử X (phần mang điện âm) cộng vào nguyên tử cacbon bậc cao hơn (có ít H hơn).

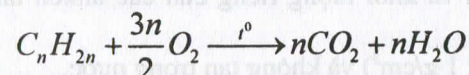
2. Phản ứng trùng hợp.



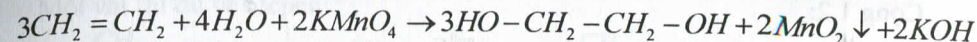
Phản ứng trùng hợp (thuộc loại phản ứng polime hóa) là quá trình kết hợp liên tiếp nhiều phân tử nhỏ giống nhau hoặc tương tự nhau tạo thành những phân tử rất lớn (gọi là polime).

3. Phản ứng oxi hóa.

a) Phản ứng oxi hóa hoàn toàn.

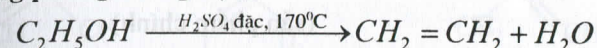


b) Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn.



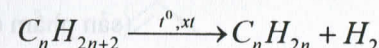
IV. ĐIỀU CHẾ.

1. Trong phòng thí nghiệm



2. Trong công nghiệp

Các anken được điều chế từ ankan bằng phản ứng tách hiđro:



ANKADIEN

I. ĐỊNH NGHĨA VÀ PHÂN LOẠI.

1. Định nghĩa.

Ankadien là hidrocarbon mạch hở có hai liên kết đôi C = C trong phân tử.

2. Phân loại.

Dựa vào vị trí tương đối giữa hai liên kết đôi, có thể chia các ankadien thành ba loại:

- Ankadien có hai liên kết đôi cạnh nhau.
- Ankadien có hai liên kết đôi cách nhau 1 liên kết đơn được gọi là *ankadien liên hợp*.

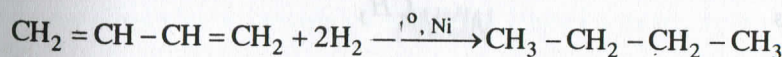
Thí dụ: buta-1,3-đien (đivinyl) $CH_2 = CH - CH = CH_2$

- Ankadien có hai liên kết đôi cách nhau từ hai liên kết đơn trở lên

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC.

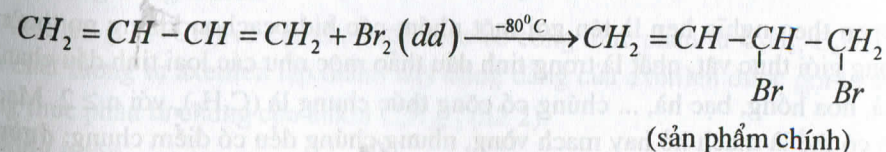
1. Phản ứng cộng.

a) Cộng hiđro

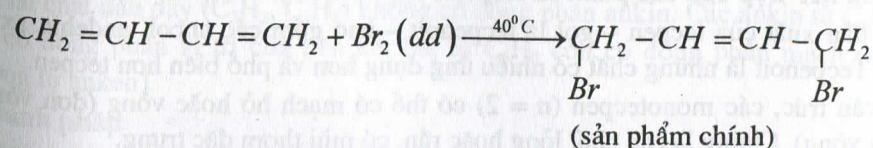


b) Cộng brom

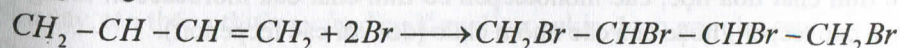
Cộng 1,2:



Cộng 1,4:

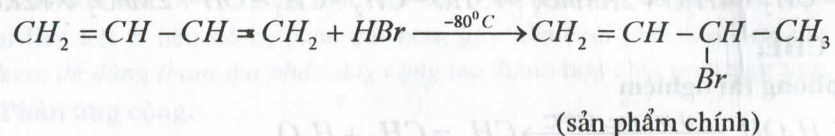


Cộng đồng thời vào hai liên kết đôi:

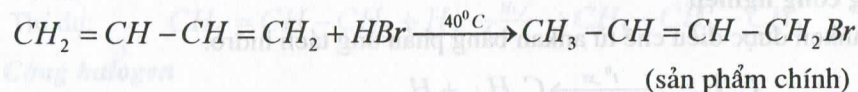


c) Cộng hidro halogenua

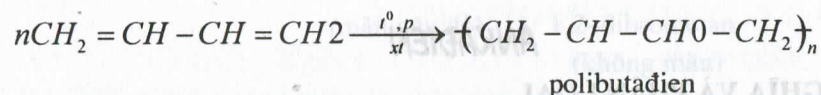
Cộng 1,2:



Cộng 1,4:

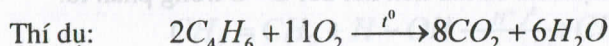


2. Phản ứng trùng hợp.



3. Phản ứng oxi hóa

a) Phản ứng oxi hóa hoàn toàn.

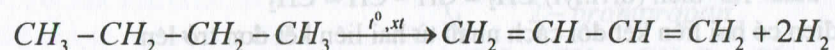


b) Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn.

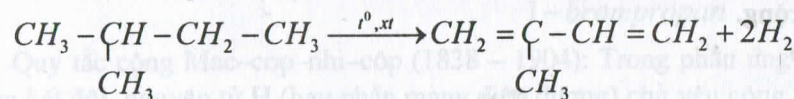
Buta-1,3-đien và isopren cũng làm mất màu dung dịch kali pemanganat trong tự anken.

III. ĐIỀU CHẾ.

1. Điều chế buta-1,3-đien từ butan hoặc butilen bằng cách để hidro hóa:



2. Điều chế isopren bằng cách tách hidro của isopentan



KHÁI NIỆM VỀ TECPEN.

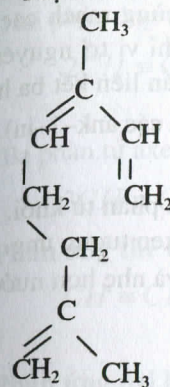
Tecpen theo nghĩa hẹp là tên gọi một nhóm các hidrocarbon không no thường gặp trong giới thực vật, nhất là trong tinh dầu thảo mộc như các loại tinh dầu chanh, cam, sả, hoa hồng, bạc hà, ... chúng có công thức chung là $(C_5H_8)_n$ với $n \geq 2$. Mạch carbon có thể là mạch hở hay mạch vòng, nhưng chúng đều có điểm chung: **đường như là sự kết hợp của các phân tử isopren theo kiểu đầu nối với đuôi.**

Các dẫn xuất của tecpen – gọi là tecpenoit – bao gồm các ancol, andehit, axit, este, ... Tecpenoit là những chất có nhiều ứng dụng hơn và phổ biến hơn tecpen.

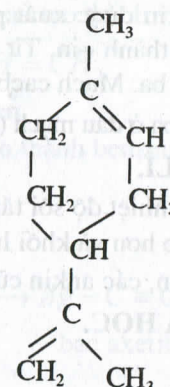
Về cấu trúc, các monotecpen ($n = 2$) có thể có mạch hở hoặc vòng (đơn vòng hoặc đa vòng). Chúng là các chất lỏng hoặc rắn, có mùi thơm đặc trưng.

Về tính chất hóa học, các monotecpen có tính chất của hidrocarbon tương ứng (đối với các tecpen) hoặc của các nhóm chức (đối với các tecpenoit).

Một vài thí dụ về tecpen:

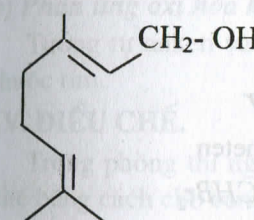


$C_{10}H_{16}$ oximen

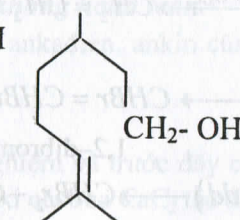


$C_{10}H_{16}$ limonen

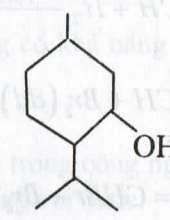
Một vài thí dụ về tecpenoit (dẫn xuất tecpen):



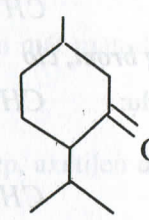
Geraniol



Xitronelol



Mentol



Menton

ANKIN

I. ĐỒNG ĐẲNG, ĐỒNG PHÂN, DANH PHÁP.

1. Dây đồng đẳng ankan

Axetilen ($CH=CH$) và các chất tiếp theo có công thức phân tử C_3H_4 , C_4H_6 , ... có tính chất tương tự axetilen lập thành dãy đồng đẳng của axetilen được gọi là ankin. Công thức phân tử chung của ankin C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$).

2. Đồng phân

Hai chất đầu dãy (C_2H_2 , C_3H_4) không có đồng phân ankin. Các ankin từ C_4H_6 trở lên có đồng phân vị trí của liên kết ba, từ C_5H_8 còn có đồng phân mạch carbon (tương tự anken).

3. Danh pháp

a) Tên thông thường.

Như vậy, tên thông thường của dãy đồng đẳng ankin được gọi như sau:

Tên gốc ankyl liên kết với nguyên tử C của liên kết ba + axetilen

b) Tên thay thế

Tên thay thế của ankin được xuất phát từ tên của ankan có cùng mạch cacbon bằng cách đổi đuôi -an thành -in. Từ C_4H_6 trở đi cần thêm số chỉ vị trí nguyên tử cacbon bắt đầu liên kết ba. Mạch cacbon được đánh số từ phía gần liên kết ba hơn.

Các ankin có liên kết ba ở đầu mạch (dạng $R-C\equiv CH$) được gọi là các ank-1-in).

II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ.

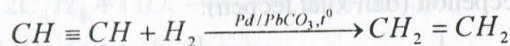
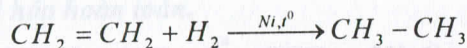
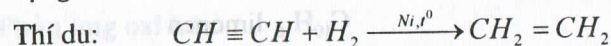
Ta thấy các ankin có nhiệt độ sôi tăng dần theo chiều tăng của phân tử khối. Các ankin có nhiệt độ sôi cao hơn và khối lượng riêng lớn hơn các anken tương ứng.

Giống ankan và anken, các ankin cũng không tan trong nước và nhẹ hơn nước.

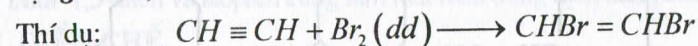
III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC.

1. Phản ứng cộng.

a) Cộng hiđro



b) Cộng brom, clo



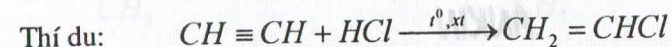
1,2-đibrometen



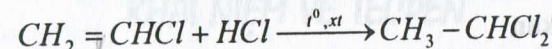
1,1,2,2-tetrabrometan

c) Cộng HX (X là OH, Cl, Br, CH_3COO ,...)

Ankin tác dụng với HX theo hai giai đoạn liên tiếp.



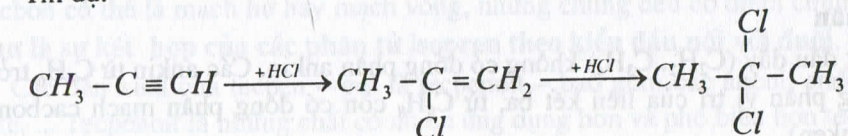
vinyl clorua



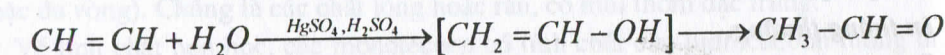
1,1-đicloetan

Phản ứng cộng HX của các ankin cũng tuân theo quy tắc Mac-côp-nhi-côp

Thí dụ:



2,2-điclopropan

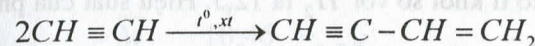


(không bền)

anđehit axetic

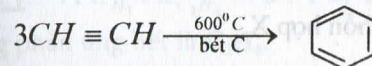
d) Phản ứng đime và trime hóa

Hai phản ứng từ axetilen cộng hợp với nhau tạo thành vinylaxetilen:

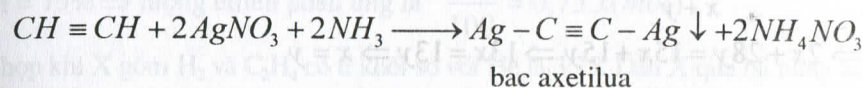


vinylaxetilen

Ba phân tử axetilen cộng hợp với nhau tạo thành benzen.



2. Phản ứng thế bằng ion kim loại

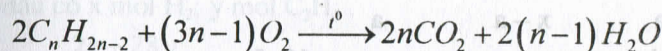


bạc axetilua

3. Phản ứng oxi hóa.

a) Phản ứng oxi hóa hoàn toàn (cháy)

Các ankin cháy tỏa nhiều nhiệt:

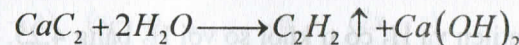


b) Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn.

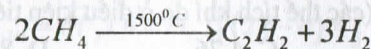
Tương tự anken và ankadien, ankin cũng có khả năng làm mất màu dung dịch thuốc tím.

IV. ĐIỀU CHẾ.

Trong phòng thí nghiệm và trước đây cả trong công nghiệp, axetilen được điều chế bằng cách cho canxi cacbua CaC_2 tác dụng với nước:



Ngày nay trong công nghiệp, axetilen được sản xuất chủ yếu từ metan:



B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1: Bài tập về phản ứng hiđro hóa anken

Kiến thức cần nắm vững:

$$\frac{n_t}{n_s} = \frac{d_s}{d_t}$$

Với: n_t : Tổng số mol khí trước phản ứng

n_s : Tổng số mol khí sau phản ứng

d_t : Tỷ khối của hỗn hợp khí trước phản ứng.

d_s : Tỷ khối của hỗn hợp khí sau phản ứng

(d_t, d_s cùng tính tỷ khối với cùng một khí).

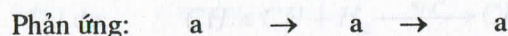
1. Hỗn hợp X gồm H_2 và C_2H_4 có tỉ khối so với H_2 là 7,5. Dẫn X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H_2 là 12,5. Hiệu suất của phản ứng hidro hóa là
- A. 50%. B. 70%. C. 60%. D. 80%.

Hướng dẫn giải

Gọi x, y lần lượt là số mol H_2 , C_2H_4 trong hỗn hợp X.

$$\text{Ta có: } \frac{2x + 28y}{x + y} = 7,5 \cdot 2 = 15$$

$$\Rightarrow 2x + 28y = 15x + 15y \Rightarrow 13x = 13y \Rightarrow x = y$$



$$\text{Ta có: } \frac{n_t}{n_s} = \frac{d_s}{d_t} \Rightarrow \frac{x + x}{(x - a) + (x - a) + a} = \frac{12,5}{7,5}$$

$$\Rightarrow \frac{2x}{2x - a} = \frac{12,5}{7,5} = \frac{5}{3} \Rightarrow 6x = 10x - 5a \Rightarrow 4x = 5a \Rightarrow \frac{a}{x} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$\text{Vậy } H = \frac{a}{x} \cdot 100\% = 0,8 \cdot 100\% = 80\%$$

Đáp án đúng là D.

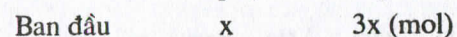
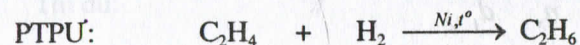
2. Cho hỗn hợp X gồm etilen và H_2 có tỉ khối so với H_2 bằng 4,25. Dẫn X qua bột Ni nung nóng (hiệu suất phản ứng hidro hóa anken bằng 75%), thu được hỗn hợp Y. Tỉ khối của hỗn hợp Y so với H_2 là (các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn)
- A. 3,25. B. 5,23. C. 4,76. D. 8,54.

Hướng dẫn giải

Gọi x, y lần lượt là số mol C_2H_4 , H_2 trong hỗn hợp x.

$$\text{Theo bài ra, ta có: } \frac{28x + 2y}{x + y} = 4,25 \cdot 2 = 8,5$$

$$\Rightarrow 28x + 2y = 8,5 \cdot x + 8,5 \cdot y \Rightarrow 19,5 \cdot x = 6,5 \cdot y \Rightarrow 3x = y$$



$$\Rightarrow \text{tổng số mol khí sau phản ứng: } n_Y = n_{C_2H_4(\text{dư})} + n_{H_2(\text{dư})} + n_{C_2H_6}$$

$$= 0,25 \cdot x + 2,25 \cdot x + 0,75 \cdot x = 3,25 \cdot x \text{ (mol)}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có: $m_Y = m_X$, do đó:

$$m_Y = 28x + 2 \cdot 3x = 34x \text{ (gam)}$$

$$\text{Suy ra: } \overline{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{34 \cdot x}{3,25 \cdot x} = 10,46 \text{ (g/mol)}$$

$$\text{Vậy } d_{Y/H_2} = \frac{\overline{M}_Y}{2} = \frac{10,46}{2} = 5,23.$$

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Vì $n_{H_2} : n_{C_2H_4} = 3 : 1 \Rightarrow H_2$ được lấy dư $\Rightarrow$ tính toán theo chất có khả năng phản ứng hết là C_2H_4 .

$$\text{Vì } H = 75\% \Rightarrow \text{lượng etilen phản ứng là } \frac{75}{100} = 0,75 \cdot x \text{ (mol)}.$$

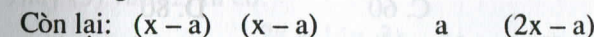
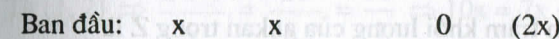
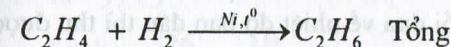
3. Hỗn hợp khí X gồm H_2 và C_2H_4 có tỉ khối so với He là 3,75. Dẫn X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He là 5. Hiệu suất của phản ứng hidro hóa là
- A. 40% B. 50% C. 25% D. 20%

Hướng dẫn giải

Ban đầu có x mol H_2 ; y mol C_2H_4

$$\text{Ta có: } \frac{2x + 28y}{x + y} = 3,75 \cdot 4 = 15$$

$$\Rightarrow 2x + 28y = 15x + 15y \Rightarrow 13x = 13y \Rightarrow x = y$$



$$\text{Ta có: } d_{X/He} = \overline{M}_X / 4 = m_X / (2x \cdot 4)$$

$$d_{Y/He} = \overline{M}_Y / 4 = m_Y / [(2x - a) \cdot 4]$$

$$\Rightarrow \frac{d_{X/He}}{d_{Y/He}} = \frac{m_X \cdot (2x - a) \cdot 4}{m_Y \cdot (2x \cdot 4)} = \frac{3,75}{5} = 0,75$$

$$\text{Mà } m_Y = m_X \text{ nên } \frac{2x - a}{2x} = 0,75 \Rightarrow 2x - a = 1,5x \Rightarrow 0,5x = a$$

$$\text{Vậy } H = \frac{a}{x} \cdot 100\% = \frac{0,5x}{x} \cdot 100\% = 50\%$$

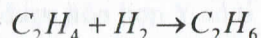
Đáp án đúng là B.

4. Trộn một thể tích H_2 với một thể tích anken thu được hỗn hợp X. Tỉ khối của X so với H_2 là 7,5. Dẫn X đi qua Ni nung nóng thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với H_2 là 9,375. Phần trăm khối lượng của ankan trong Y là
- A. 20% B. 40% C. 60%. D. 25%

Hướng dẫn giải

Đặt công thức của anken là C_nH_{2n} (x mol) $\Rightarrow$ số mol H_2 trong X là x mol.

Ta có: $\frac{2x+14nx}{x+x} = 7,5.2 = 15 \Rightarrow 2+14n=30 \Rightarrow 14n=28 \Rightarrow n=2 (C_2H_4)$



Ban đầu: $x \quad x \rightarrow 0 \text{ (mol)}$

Phản ứng: $a \rightarrow a \quad a \text{ (mol)}$

Còn: $x-a \quad x-a \quad a \text{ (mol)}$

Ta có: $\frac{x+x}{x-a+(x-a)+a} = \frac{9,375}{7,5} = 1,25$

$\Rightarrow \frac{2x}{2x-a} = 1,25 \Rightarrow 2x = 2,5x - 1,25a \Rightarrow 0,5x = 1,25a \Rightarrow a = 0,4x$

Vậy % khối lượng C_2H_6 (anken) trong Y:

$$\%m_{\text{anken/Y}} = \frac{30.a.100\%}{28x+2x} = \frac{30.0,4x.100\%}{30x} = 40\%$$

(Vì khối lượng hỗn hợp X bằng khối lượng hỗn hợp Y: $m_Y = m_X = 28x + 2x$)

Đáp án đúng là B.

5. Trộn một thể tích H_2 với một thể tích anken X thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H_2 là 11. Cho Y vào bình kín có chứa sẵn một ít bột Ni thể tích không đáng kể. Nung bình một thời gian rồi đưa về nhiệt độ ban đầu thì thu được hỗn hợp Z

có tỉ khối so với H_2 là $\frac{55}{3}$. Phần trăm khối lượng của ankan trong Z là

- A. 66,67 B. 50 C. 60 D. 80

Hướng dẫn giải

Đặt anken X là C_nH_{2n} ($n \geq 2$); $n_{H_2} = n_X = x \text{ mol}$

Theo bài ra: $\frac{14n.x + 2x}{x+x} = 11.2 \Rightarrow 14n+2=22.2 \Rightarrow 14n=42 \Rightarrow n=3 (C_3H_6)$



Ban đầu: $x \quad x \quad 0 \text{ (mol)}$

Phản ứng: $a \quad a \quad a \text{ (mol)}$

Còn: $(x-a) \quad (x-a) \quad a \text{ (mol)}$

Tổng số mol khí trước phản ứng: $2x \text{ mol}$

Tổng số mol khí sau phản ứng: $(2x-a) \text{ mol}$

Ta có: $\frac{2x}{2x-a} = \frac{55/3}{11} = \frac{5}{3}$

$\Rightarrow 6x = 10x - 5a \Rightarrow 4x = 5a \Rightarrow \frac{a}{x} = \frac{4}{5} = 0,8 \Rightarrow a = 0,8x$

Vậy $\%m_{C_3H_8/Z} = \frac{44.a.100\%}{42x+2x} = \frac{44.0,8x.100\%}{44x} = 80\%$

Đáp án đúng là D

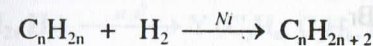
6. Hỗn hợp khí X gồm H_2 và một anken có khả năng cộng HBr cho sản phẩm hữu cơ duy nhất. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 9,1. Đun nóng X có xúc tác Ni, sau phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí Y không làm mất màu nước brom; tỉ khối của Y so với H_2 bằng 13. Công thức cấu tạo của anken là

- A. $CH_2 = CH_2$. B. $CH_2 = C = CH_3$.
C. $CH_3 - CH = CH - CH_3$. D. $CH_2 = C(CH_3)_2$.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức của anken là C_nH_{2n} .

Gọi x, y lần lượt là số mol của H_2 , C_nH_{2n} có trong hỗn hợp X.



Ban đầu: $y \quad x \quad 0$

Phản ứng: $y \quad y \quad y$

Còn lại: $0 \quad (x-y) \quad y$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có: $m_X = m_Y = 2x + 14n.y$

Theo bài ra: $\frac{m_X}{x+y} = \frac{2x+14ny}{x+y} = 9,1.2 = 18,2 \quad (1)$

$\frac{m_Y}{(x-y)+y} = 13.2 \Rightarrow \frac{2x+14ny}{x} = 26 \quad (2)$

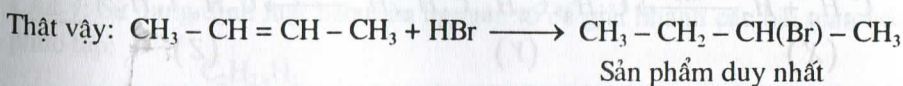
Từ (1, 2) $\Rightarrow \frac{x+y}{x} = \frac{26}{18,2} = \frac{10}{7} \Rightarrow 10x = 7x + 7y \Rightarrow 3x = 7y \Rightarrow y = \frac{3x}{7} \quad (3)$

Thay (3) vào (2) ta có:

$$\frac{2x + 14n. \frac{3x}{7}}{x} = 26 \Rightarrow n = 4$$

Suy ra: Anken có CTPT là C_4H_8 .

Vì anken này có khả năng cộng HBr cho sản phẩm hữu cơ duy nhất nên anken phải có cấu tạo: $CH_3 - CH = CH - CH_3$.



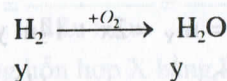
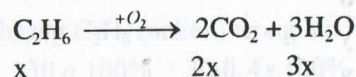
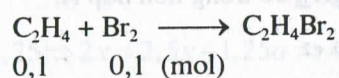
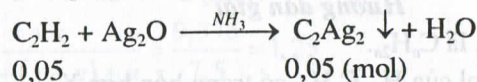
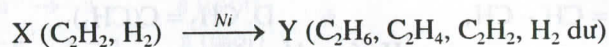
Đáp án đúng là C.

Dạng 2: Bài tập về hỗn hợp ankin và hidro

1. Dẫn V lít (ở đktc) hỗn hợp X gồm axetilen và hidro đi qua ống sứ đựng bột niken nung nóng, thu được khí Y. Dẫn Y vào lượng dư $AgNO_3$ (hoặc Ag_2O) trong dung dịch NH_3 thu được 12 gam kết tủa. Khí đi ra khỏi dung dịch phản ứng vừa đủ với 16 gam brom và còn lại khí Z. Đốt cháy hoàn toàn khí Z thu được 2,24 lít khí CO_2 (ở đktc) và 4,5 gam nước. Giá trị của V bằng
- A. 5,60. B. 13,44. C. 11,2. D. 8,96.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{Ag_2C_2} = \frac{12}{240} = 0,05(mol)$; $n_{Br_2} = \frac{16}{160} = 0,1(mol)$;
 $n_{CO_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1(mol)$; $n_{H_2O} = \frac{4,5}{18} = 0,25(mol)$.



Ta có: $\begin{cases} 2x = 0,1 \\ 3x + y = 0,25 \end{cases} \Rightarrow x = 0,05; y = 0,1$

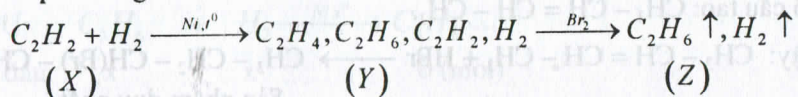
Vậy V = (0,05 + 0,1 + 0,05 + 0,1 + 0,1 + 0,1). 22,4 = 11,2 (lít). **Đáp án đúng là C.**

2. Đun nóng hỗn hợp khí X gồm 0,02 mol C_2H_2 và 0,03 mol H_2 trong một bình kín (xúc tác Ni), thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y lội từ từ vào bình nước brom (dư), sau khi kết thúc các phản ứng, khối lượng bình tăng m gam và có 280 ml hỗn hợp khí Z (đktc) thoát ra. Tỉ khối của Z so với H_2 là 10,08. Giá trị của m là
- A. 0,205 B. 0,585 C. 0,328 D. 0,620

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_Z = \frac{280}{22400} = 0,0125(mol)$

Sơ đồ phản ứng:

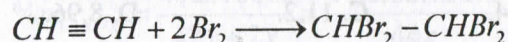
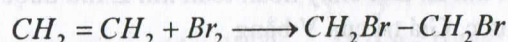
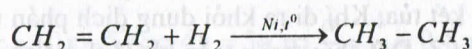
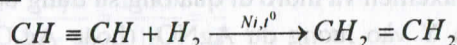


Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có: $m_X = m_Y$

$$m_Y = m + m_Z \Rightarrow m = m_X - m_Z$$

$$\Rightarrow m = (0,02 \cdot 26 + 0,03 \cdot 2) - 0,0125 \cdot 10,08 \cdot 2 = 0,328 (gam) \quad \text{Đáp án đúng là C.}$$

Chú ý: Các PTPƯ xảy ra:



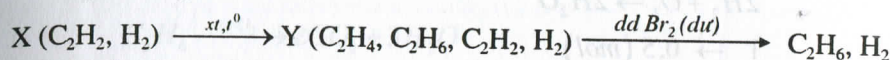
3. Hỗn hợp X gồm C_2H_2 và H_2 có cùng số mol. Lấy một lượng hỗn hợp X cho qua chất xúc tác, nung nóng được hỗn hợp Y gồm C_2H_4 , C_2H_6 và C_2H_2 , H_2 dư. Dẫn Y qua nước brom thấy bình nước brom tăng 10,8 gam và thoát ra 4,48 lít hỗn hợp khí (đo ở đktc), có tỉ khối so với H_2 là 8. Thể tích khí O_2 (khi đo ở đktc) vừa đủ để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y là

- A. 33,6 lít. B. 22,4 lít. C. 26,88 lít. D. 44,8 lít.

Hướng dẫn giải

Cách 1: Bảo toàn nguyên tố.

Sơ đồ phản ứng:



– Gọi x là số mol C_2H_2 (cũng như H_2) trong hỗn hợp X.

$$m_X = (26 + 2) \cdot x = 28x (gam) \quad (1)$$

– Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có: $m_X = m_Y$ (2)

– Mặt khác, theo bài ra: $m_Y = m_{(bình brom tăng)} + m_{(khí thoát ra)}$

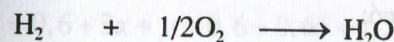
$$m_Y = 10,8 + \frac{4,48}{22,4} \cdot 8,2 = 14 (gam) \quad (3)$$

Từ (1, 2, 3) suy ra: $x = 0,5 (mol)$.

– Theo định luật bảo toàn nguyên tố: Vì nguyên tố C, H được bảo toàn nên thể tích khí O_2 để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y cũng bằng thể tích O_2 để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X:



$$0,5 \longrightarrow 1,25 (mol)$$

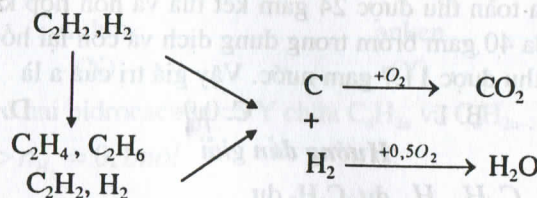


$$0,5 \longrightarrow 0,25 (mol)$$

$$\Rightarrow \sum n_{O_2} = 0,25 + 1,25 = 1,5(mol) \Rightarrow V_{O_2 (đktc)} = 1,5 \cdot 22,4 = 33,6 (lít).$$

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Sử dụng định luật bảo toàn nguyên tố để giải nhanh các bài toán hóa học phức tạp:



Cách 2: Quy hỗn hợp X thành cacbon và khí hiđro

$$\text{Ta có: } m_X = m_Y \Rightarrow m_X = 10,8 + \frac{4,48}{22,4} \cdot (8,2) = 14 (g)$$

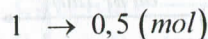
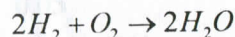
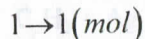
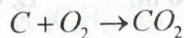
$$\Rightarrow 26a + 2a = 14 \Rightarrow a = 0,5$$

Quy hỗn hợp X thành cacbon và khí hidro

$$\Rightarrow n_C = 2a = 1 \text{ mol}; n_{H_2} = a + a = 1 \text{ (mol)}$$

Vì C và H được bảo toàn nên $n_{C(X)} = n_{C(Y)} = 1 \text{ (mol)}$

$$n_{H_2(X)} = n_{H_2(Y)} = 1 \text{ mol}$$



$$\text{Vậy: } V_{O_2} = (1 + 0,5) \cdot 22,4 = 33,6 \text{ (l)}$$

Đáp án đúng là D.

4. Đun nóng hỗn hợp khí gồm 0,06 mol C_2H_2 và 0,04 mol H_2 với xúc tác Ni, sau một thời gian thu được hỗn hợp khí Y. Dẫn toàn bộ hỗn hợp Y lội từ từ qua bình đựng dung dịch brom (dư) thì còn lại 0,448 lít hỗn hợp khí Z (ở đktc) có tỉ khối so với O_2 là 0,5. Khối lượng bình đựng dung dịch brom tăng là

- A. 1,64 gam. B. 1,20 gam. C. 1,04 gam. D. 1,32 gam.

Hướng dẫn giải

Phương pháp đặc thù giải bài này là dựa vào định luật bảo toàn khối lượng.

Nhận xét: Khối lượng bình đựng dung dịch brom tăng chính bằng khối lượng etilen, axetilen có trong hỗn hợp Y.

$$M_Z = 32 \cdot 0,5 = 16;$$

$$n_Z = 0,448 / 22,4 = 0,02 \text{ (mol)}.$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{C_2H_2} + m_{H_2} = m_Y = m_Z + m_{\text{(bình brom tăng)}}$$

$$\Rightarrow 0,06 \cdot 26 + 0,04 \cdot 2 = 0,02 \cdot 16 + m_{\text{(bình brom tăng)}} \Rightarrow m_{\text{(bình brom tăng)}} = 1,32 \text{ (gam)}.$$

Đáp án đúng là D.

5. Nung nóng a mol hỗn hợp X gồm C_2H_2 và H_2 trong bình kín có xúc tác thích hợp thu được hỗn hợp khí Y. Dẫn Y qua lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 24 gam kết tủa và hỗn hợp khí Z. Hỗn hợp Z làm mất màu tối đa 40 gam brom trong dung dịch và còn lại hỗn hợp khí T. Đốt cháy hoàn toàn T thu được 11,7 gam nước. Vậy giá trị của a là

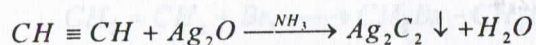
- A. 1,25 B. 1 C. 0,9 D. 2,5

Hướng dẫn giải

Trong Y có C_2H_4, C_2H_6, H_2 dư, C_2H_2 dư.

* Xác định lượng C_2H_2 trong Y:

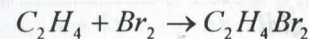
$$\text{Kết tủa thu được là } Ag_2C_2 : n_{Ag_2C_2} = 24 / 240 = 0,1 \text{ mol}$$



$$0,1 \quad \leftarrow \quad 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol } C_2H_2 \text{ dư} = 0,1 \text{ mol}.$$

* Xác định lượng C_2H_2 trong Y: $n_{Br_2} = 40 / 160 = 0,25 \text{ mol}$

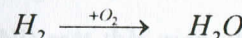
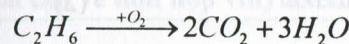


$$0,25 \leftarrow 0,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol } C_2H_4 = 0,25 \text{ mol}$$

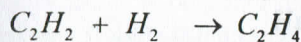
* Xác định tổng lượng C_2H_6 và H_2 trong Y:

$$n_{H_2O} = 11,7 / 18 = 0,65 \text{ mol}$$

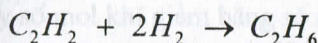


$$\Rightarrow 3x + y = 0,65$$

* Xác định a:



$$0,25 \leftarrow 0,25 \leftarrow 0,25 \text{ (mol)}$$



$$x \leftarrow 2x \leftarrow x \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy } a = x + 0,25 + 0,1 + 0,25 + 2x + y$$

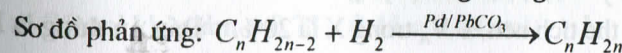
$$\Rightarrow a = 0,6 + 3x + y = 0,6 + 0,65 = 1,25 \text{ mol}$$

Đáp án đúng là A.

6. Cho 3,12 gam ankin X phản ứng với 0,1 mol H_2 (xúc tác $Pd/PbCO_3, t^0$), thu được hỗn hợp Y chỉ có 2 hidrocarbon. Công thức phân tử của X là:

- A. C_2H_2 B. C_4H_6 C. C_5H_8 D. C_3H_4

Hướng dẫn giải



Ankin

(X)

anken

(Y)

Trong Y chỉ có hai hidrocarbon $\Rightarrow$ Y chứa C_nH_{2n} và C_nH_{2n-2} (dư).

$$\text{Suy ra: } n_{\text{ankin}} > n_{H_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{ankin}} < 3,12 / 0,1 = 31,2 \Rightarrow \text{Ankin là } C_2H_2 \text{ (} M = 26 < 31,2 \text{)}$$

Đáp án đúng là A.

7. Hỗn hợp X gồm một hidrocarbon mạch hở (A) có hai liên kết π trong phân tử và hidro. Tỉ khối của X so với heli bằng 2,4. Nung nóng X với xúc tác Ni để phản

ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H_2 bằng 8. Công thức phân tử và thành phần % theo thể tích của A trong hỗn hợp X là

- A. C_3H_4 ; 80%. B. C_3H_4 ; 20%. C. C_2H_2 ; 20%. D. C_2H_2 ; 80%.

Hướng dẫn giải

Cách 1:

Giả sử có 1 mol hỗn hợp X. Gọi M, x và y lần lượt là phân tử khối của A, số mol của A và số mol của H_2 trong hỗn hợp X.

Theo bài ra, ta có: $x + y = n_X = 1$ (mol) (1)

$$\overline{M}_X = \frac{M.x + 2.y}{x + y} = 2,4.4 = 9,6 \quad (2)$$

Từ (1, 2) suy ra: $M.x + 2.y = 9,6$ (3)

Sơ đồ phản ứng: $X + H_2 \xrightarrow{Ni, t^0} Y$

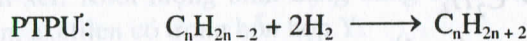
Theo định luật bảo toàn khối lượng: $m_Y = m_X = M.x + 2.y = 9,6$ (gam).

* **Trường hợp 1:** A dư, H_2 hết ($n_Y = n_A = x$):

$$\text{Ta có: } \overline{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{9,6}{x} = 8,2 = 16 \Rightarrow x = 0,6.$$

Từ (1, 2) suy ra: $y = 0,4$, $M = 14,6$ (loại).

* **Trường hợp 2:** A hết, H_2 dư:



Ban đầu: x y

Phản ứng: x 2x x

Còn lại: 0 y - 2x x

$$n_Y = x + y - 2x = y - x \text{ (mol)}.$$

$$\text{Ta có: } \overline{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{9,6}{y - x} = 16 \Rightarrow y - x = 0,6 \quad (4)$$

Từ (1, 3, 4) ta có: $x = 0,2$; $y = 0,8$; $M = 40$ (C_3H_4).

Vì tỉ lệ số mol cũng là tỉ lệ thể tích nên % V_A trong X là 20%. **Đáp án đúng là B.**

Cách 2:

Hiđrocacbon mạch hở A là ankin hoặc ankadien (C_nH_{2n-2}).

Gọi x, y lần lượt là số mol của A, H_2 trong hỗn hợp X.

Xét các phương án:

A. A là C_3H_4 , $x = 4y$:

$$\overline{M}_X = \frac{40.4y + 2.y}{4y + y} = \frac{162.y}{5y} = 32,4 \neq 2,4.4 = 9,6 \Rightarrow \text{(loại)}.$$

B. A là C_3H_4 , $4x = y$:

$$\overline{M}_X = \frac{40.x + 2.4x}{x + 4x} = \frac{48.x}{5x} = 9,6 \Rightarrow \text{(thỏa mãn)}.$$

C. A là C_2H_2 , $4x = y$:

$$\overline{M}_X = \frac{26.x + 2.4x}{x + 4x} = \frac{34.x}{5x} \neq 9,6 \Rightarrow \text{(loại)}.$$

D. A là C_2H_2 , $x = 4y$:

$$\overline{M}_X = \frac{26.4y + 2.y}{4x + y} = \frac{106y}{5y} \neq 9,6 \Rightarrow \text{(loại)}.$$

Đáp án đúng là B.

Dạng 3: Bài tập về hỗn hợp vinylaxetilen và hiđro

1. Hỗn hợp X gồm 0,15 mol vinylaxetilen và 0,6 mol H_2 . Nung nóng hỗn hợp X

(xúc tác Ni) một thời gian, thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H_2 bằng 10.

Dẫn hỗn hợp Y qua dung dịch brom dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng brom tham gia phản ứng là

- A. 0 gam. B. 24 gam. C. 8 gam. D. 16 gam.

Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng xảy ra: $C_4H_4 + kH_2 \rightarrow C_4H_{4+2k}$ ($k \leq 3$)

Nhận thấy số mol khí giảm bằng số mol H_2 phản ứng.

Ban đầu có: $n_X = 0,15 + 0,6 = 0,75 \text{ mol}$

$$m_X = 0,15.52 + 0,6.2 = 9 \text{ gam}$$

$$n_{\pi(X)} = 0,15.3 = 0,45 \text{ mol}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng: $m_Y = m_X = 9$ (g)

$$\Rightarrow m_Y = \frac{9}{10,2} = 0,45 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol khí giảm} = 0,75 - 0,45 = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{H_2} \text{ (phản ứng)} = 0,3 \text{ mol} = n_{\pi(X)} \text{ (phản ứng)}$$

$$\Rightarrow n_{\pi(X)} \text{ (còn lại)} = 0,45 - 0,3 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{Mà } n_{Br_2} \text{ (phản ứng)} = n_{\pi} \text{ (còn lại)} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{Br_2} \text{ (phản ứng)} = 0,15 \cdot 160 = 24 \text{ (gam)}$$

Đáp án đúng là B.

2. Hỗn hợp khí X gồm 0,3 mol H_2 và 0,1 mol vinylaxetilen. Nung X một thời gian với xúc tác Ni thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với không khí là 1. Nếu cho toàn bộ Y sục từ từ vào dung dịch brom (dư) thì có m gam brom tham gia phản ứng. Giá trị của m là

- A. 16,0 B. 32,0 C. 3,2 D. 8,0

một nửa và khối lượng bình tăng thêm 6,7 gam. Công thức phân tử của 2 hidrocarbon là

A. C_2H_2 và C_4H_8 .B. C_3H_4 và C_4H_8 .C. C_2H_2 và C_3H_8 .D. C_2H_2 và C_4H_6 .**Hướng dẫn giải**

Theo bài ra: $n_X = 4,48 / 22,4 = 0,2$ mol.

$$n_{Br_2} (\text{ban đầu}) = 1,4 \cdot 0,5 = 0,7 \text{ (mol)}.$$

$$\Rightarrow n_X < (n_{Br_2} (\text{phản ứng}) = 0,7 / 2 = 0,35) < 2n_X = 0,2 \cdot 2 = 0,4$$

$\Rightarrow$ Trong X có 1 anken và 1 ankin hoặc 1 ankin và 1 ankan (suy ra loại phương án D).

+ Giả sử X chứa 1 anken và 1 ankin (chúng đều bị dung dịch Br_2 dư giữ lại)

$\Rightarrow m_X = 6,7$ gam (khối lượng bình đựng dung dịch Br_2 tăng).

$$\text{Suy ra: } \overline{M}_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{6,7}{0,2} = 33,5$$

Do đó, trong X phải có một hidrocarbon không no (mạch hở) có $M < 33,5$

Đó phải là C_2H_2 ($M = 26$).

Đáp án đúng là A.

+ Giả sử X chứa 1 ankan và 1 ankin $\Rightarrow m_{\text{ankin}} = 6,7$ gam

$$n_{\text{ankin}} = 1/2 \cdot n_{Br_2} = 0,35 / 2 = 0,175 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow M_{\text{ankin}} = 6,7 / 0,175 = 38,3$ (loại). Suy ra, trường hợp này loại.

Chú ý: Đặt ẩn, giải hệ tìm được hidrocarbon thứ hai là C_4H_8 và số mol mỗi hidrocarbon (0,15 mol C_2H_2 và 0,05 mol C_4H_8).

Dạng 5: Bài tập về phản ứng đốt cháy và phản ứng với brom của hỗn hợp hidrocarbon

1. Dẫn 1,68 lít hỗn hợp khí X gồm hai hidrocarbon vào bình đựng dung dịch brom (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, có 4 gam brom đã phản ứng và còn lại 1,12 lít khí. Nếu đốt cháy hoàn toàn 1,68 lít X thì sinh ra 2,8 lít khí CO_2 . Công thức phân tử hai hidrocarbon là (biết các thể tích khí đều đo ở đktc)

A. CH_4 và C_2H_4 .B. CH_4 và C_3H_4 .C. CH_4 và C_3H_6 .D. C_2H_6 và C_3H_6 .**Hướng dẫn giải**

Theo bài ra: $n_X = 1,68 / 22,4 = 0,075$ (mol).

$$n_{Br_2} = 4 / 160 = 0,025 \text{ (mol)}.$$

$$n_{(\text{khí thoát ra})} = 1,12 / 22,4 = 0,05 \text{ (mol)}.$$

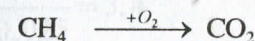
$$n_{CO_2} = 2,8 / 22,4 = 0,125 \text{ (mol)}.$$

$$\text{Suy ra: } \overline{n} = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,125}{0,075} = 1,67.$$

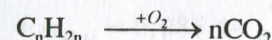
$\Rightarrow$ Trong hỗn hợp X có CH_4 ($n_{CH_4} = 0,05$ mol)

$$\Rightarrow n_{(\text{hidrocarbon còn lại})} = 0,075 - 0,05 = 0,025 \text{ mol} = n_{Br_2} (\text{phản ứng})$$

$\Rightarrow$ hidrocarbon còn lại là C_nH_{2n} .



$$0,05 \longrightarrow 0,05 \text{ (mol)}$$



$$0,025 \longrightarrow 0,025n \text{ (mol)}$$

Ta có: $0,05 + 0,025n = 0,125 \Rightarrow n = 3$ (C_3H_6). Vậy trong X có CH_4 và C_3H_6 .

Đáp án đúng là C.

2. Đốt cháy hoàn toàn 0,03 mol hỗn hợp hai hidrocarbon thu được 0,1 mol CO_2 .

Nếu cho 0,03 mol hỗn hợp hidrocarbon này đi qua nước brom dư thấy phản ứng với 0,05 mol Br_2 . Công thức phân tử hai hidrocarbon là

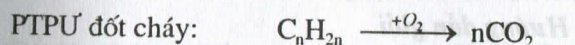
A. C_2H_4 và C_4H_6 .B. C_3H_6 và C_4H_{10} .C. C_3H_6 và C_4H_6 .D. C_2H_2 và C_4H_8 .**Hướng dẫn giải**

$$\text{Vì } n_{hh} < n_{Br_2} = 0,05 < 2n_{hh}$$

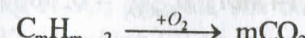
$\Rightarrow$ Trong hỗn hợp gồm 2 hidrocarbon không no C_nH_{2n} và C_mH_{2m-2}

Gọi x, y lần lượt là số mol của C_nH_{2n} , C_mH_{2m-2} .

Theo bài ra, ta có: $x + y = 0,03$ (mol) (1)

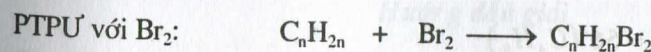


$$x \quad \quad \quad nx \text{ (mol)}$$

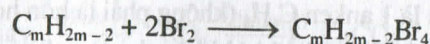


$$y \quad \quad \quad my \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } nx + my = n_{CO_2} = 0,1 \text{ (mol)} \quad (2)$$



$$x \quad \quad \quad x \text{ (mol)}$$



$$y \quad \quad \quad 2y \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } x + 2y = 0,25 \quad (3)$$

Từ (1, 3) ta có: $x = 0,01$, $y = 0,02$.

Thay vào (2) ta được: $0,01n + 0,02m = 0,1 \Rightarrow n + 2m = 10$.

Ta có bảng (điều kiện $n \geq 2$, $m \geq 3$):

m	3 (C_3H_4)	4 (C_4H_6)
n	4 (C_4H_8)	2 (C_2H_4)
Kl	Không có phương án	Đáp án A

Đáp án đúng là A.

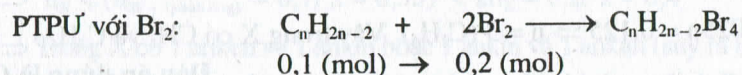
3. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp 2 ankin tạo ra 13,2 gam CO_2 và 3,6 gam H_2O .
 Khối lượng brom tối đa có thể cộng vào m gam hỗn hợp ankin trên là
 A. 4 gam. B. 8 gam. C. 16 gam. D. 32 gam.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = 13,2/44 = 0,3$ (mol);

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 3,6/18 = 0,2$$
 (mol).

$$\Rightarrow n_{(\text{hỗn hợp ankin})} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 - 0,2 = 0,1$$
 (mol).



Suy ra: $m_{\text{Br}_2} = 0,2 \cdot 160 = 32$ (gam).

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Khi đốt cháy ankin thì $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$ và $n_{\text{ankin}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$.

4. Hỗn hợp khí A gồm 3 hidrocarbon mạch hở X, Y, Z trong đó Y, Z thuộc cùng dãy đồng đẳng. Cho 0,035 mol A lội qua bình đựng dung dịch brom dư thì khối lượng của bình tăng 0,56 gam và có 0,01 gam brom phản ứng. Hỗn hợp khí không bị hấp thụ đem đốt cháy hoàn toàn cần dùng vừa đủ 0,7 mol không khí (chứa 20% oxi), hấp thụ hết sản phẩm cháy vào nước vôi trong dư, xuất hiện 0,085 mol kết tủa đồng thời khối lượng bình tăng a gam. Công thức phân tử của X và giá trị của a lần lượt là
 A. C_4H_8 và 5,72 B. C_3H_6 và 2,78 C. C_3H_6 và 5,72 D. C_4H_8 và 2,78

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{O}_2} = \frac{0,7 \cdot 20}{100} = 0,14$ mol; $n_{\text{CaCO}_3} = 0,085$ mol

* A + dung dịch Br_2 (dư):

– Giả sử $n_{\text{khí bị hấp thụ}} = n_{\text{Br}_2} = 0,01$ (mol) (khí bị hấp thụ là anken)

$$\Rightarrow \bar{M}_{(\text{khí bị hấp thụ})} = \frac{0,56}{0,01} = 56 \quad (\text{C}_4\text{H}_8)$$

Suy ra, khí bị hấp thụ là 1 anken C_4H_8 (không phải là hỗn hợp anken) $\Rightarrow$ X là C_4H_8

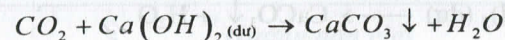
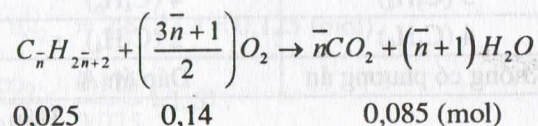
– Giả sử $n_{\text{khí bị hấp thụ}} < 0,01$ (mol) (khí bị hấp thụ là ankin, ankadien,...)

$$\Rightarrow \bar{M}_{(\text{khí bị hấp thụ})} > 56 \Rightarrow \text{loại vì điều kiện là hidrocarbon khí.}$$

Suy ra, Y và Z cùng dãy đồng đẳng ankan (không tác dụng với dung dịch Br_2).

$$n_Y + n_Z = 0,035 - 0,01 = 0,025$$
 (mol)

* Đốt cháy Y, Z ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$):



$$0,085 \quad \leftarrow 0,085 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \bar{n} = \frac{0,085}{0,025} = 3,4$$

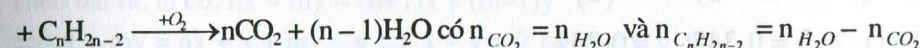
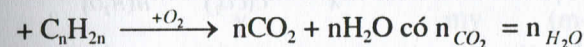
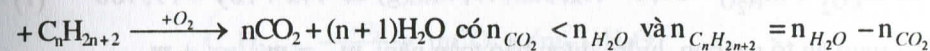
Khối lượng bình nước vôi tăng chính bằng khối lượng $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ sinh ra do đốt cháy:

$$a = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,085 \cdot 44 + 0,025 \cdot (\bar{n} + 1) \cdot 18 = 3,74 + 0,025 \cdot 4 \cdot 18 = 5,72$$
 (gam)

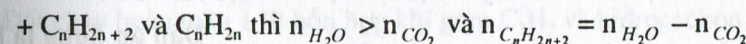
Vậy X là C_4H_8 và $a = 5,72$ gam

Đáp án đúng là A.**Dạng 6: Bài tập đốt cháy****Kiến thức cần nắm vững:**

* Khi đốt cháy các hidrocarbon:



* Khi đốt cháy hỗn hợp các hidrocarbon:

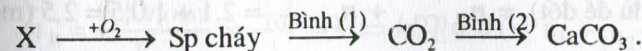


1. Để đốt cháy một lượng hidrocarbon X cần 7,68 gam oxi, sản phẩm cháy được dẫn qua bình (1) đựng H_2SO_4 đặc, dư, sau đó qua bình (2) đựng $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thấy bình (1) tăng 4,32 gam; bình (2) có m gam kết tủa trắng. Công thức phân tử của X và giá trị của m lần lượt là

A. CH_4 , 12 g. B. C_2H_4 , 10 g. C. C_2H_2 , 20 g. D. C_6H_6 , 40 g.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = 7,68/32 = 0,24$ (mol).



Khối lượng bình (1) tăng, chính bằng khối lượng H_2O có trong sản phẩm cháy

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 4,32 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 4,32/18 = 0,24$$
 (mol).

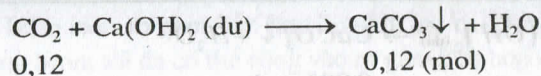
Do đó, khối lượng nguyên tố H có trong X: $m_{\text{H(X)}} = m_{\text{H(H}_2\text{O)}} = 0,24 \cdot 2 = 0,48$ (mol).

Theo định luật bảo toàn nguyên tố ta có: $m_{\text{O(O}_2\text{)}} = m_{\text{O(H}_2\text{O)}} + m_{\text{O(CO}_2\text{)}}$

$$\Rightarrow 0,24 \cdot 2 = 0,24 \cdot 1 + n_{\text{CO}_2} \cdot 2 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,12$$
 (mol) $\Rightarrow n_{\text{C(X)}} = 0,12$ (mol).

Trong X (C_xH_y) có: $x : y = n_{\text{C}} : n_{\text{H}} = 0,12 : 0,48 = 1 : 4$

$\Rightarrow$ X là $(\text{CH}_4)_n$, $n = 1$ (thỏa mãn).



$$\Rightarrow m = m_{\text{CaCO}_3} = 0,12 \cdot 100 = 12 \text{ (gam)}.$$

Đáp án đúng là A.

2. Đốt cháy hoàn toàn 4,64 gam một hidrocarbon X (chất khí ở điều kiện thường) rồi đem toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch Ba(OH)_2 . Sau các phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa và khối lượng phân dung dịch giảm bớt 19,912 gam. Công thức phân tử của X là

- A. CH_4 . B. C_4H_{10} . C. C_2H_4 . D. C_3H_4 .

Hướng dẫn giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{BaCO}_3 \downarrow} = 0,2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{BaCO}_3 \downarrow} - m_{\text{dd giảm}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 39,4 - 19,912 = 19,488 \text{ (g)} \Rightarrow 44x + 18y = 19,488 \quad (1)$$

$$\text{Vì nguyên tố cacbon, hidro được bảo toàn nên: } m_X = m_{\text{C(CO}_2)} + m_{\text{H(H}_2\text{O)}}$$

$$\Rightarrow 4,64 = 12x + 2y \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2) } x = 0,348; y = 0,232$$

$$\text{Đặt X là } \text{C}_x\text{H}_y \text{ ta có tỉ lệ: } a:b = x:2y = 0,348:0,464 = 1,5:2 = 3:4$$

$$\text{Vậy X là } \text{C}_3\text{H}_4.$$

Đáp án đúng là D.

3. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon A thu được CO_2 và H_2O theo tỉ lệ mol 2: 1. Nếu lượng O_2 dùng để đốt cháy A nhiều hơn 20% lượng cần thiết, thì hỗn hợp khí thu được để nguội (loại hết hơi nước) bằng 2,5 lần thể tích của A ở cùng điều kiện. Công thức phân tử của A là

- A. C_4H_6 . B. C_6H_6 . C. C_2H_2 . D. C_4H_4 .

Hướng dẫn giải

$$\text{Giả sử đốt cháy hoàn toàn x mol hidrocarbon A thu được 2 mol CO}_2 \text{ và 1 mol H}_2\text{O}$$

$$\text{Suy ra: } * m_A = m_{\text{C(CO}_2)} + m_{\text{H(H}_2\text{O)}} = 2 \cdot 12 + 1 \cdot 2 \cdot 1 = 26 \text{ (gam)}$$

$$* n_{\text{O}_2} \text{ (vừa đủ để đốt)} = n_{\text{O}_2(\text{CO}_2)} + n_{\text{O}_2(\text{H}_2\text{O})} = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 0,5 = 2,5 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}_2} \text{ (đã lấy dư)} = 0,2 \cdot 2,5 = 0,5 \text{ (mol)} \Rightarrow \sum n_{\text{CO}_2} + n_{\text{O}_2} (\text{dư}) = 2 + 0,5 = 2,5 \text{ (mol)}.$$

$$\Rightarrow n_A = 2,5 / 2,5 = 1 \text{ (mol)}.$$

$$\text{Vậy } M_A = \frac{m_A}{n_A} = \frac{26}{1} = 26 \text{ (C}_2\text{H}_2\text{)}.$$

Đáp án đúng là C.

4. Đốt cháy hoàn toàn 10,752 lít (đo ở đktc) hỗn hợp hidrocarbon gồm 1, anken và một ankadien, thu được 1,92 mol CO_2 . Công thức phân tử của hai hidrocarbon là
- A. C_4H_8 và C_5H_8 . B. C_4H_6 và C_4H_8 .
C. C_4H_8 và C_4H_{10} . D. C_3H_6 và C_4H_6 .

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{hh}} = 10,752 / 22,4 = 0,48 \text{ (mol)}.$$

$$\text{Ta có: } \bar{n}_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} / n_{\text{hh}} = 1,92 / 0,48 = 4.$$

Suy ra, trong phân tử anken và ankadien đều có 4 nguyên tử cacbon $\Rightarrow$ CTPT là C_4H_8 và C_4H_6 .

Đáp án đúng là B.

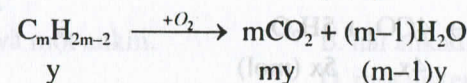
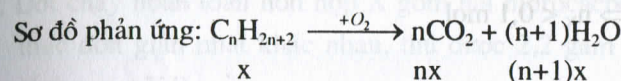
5. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp M gồm một ankan X và một ankin Y, thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O . Thành phần phần trăm về số mol của X và Y trong hỗn hợp M lần lượt là

- A. 75% và 25%. B. 20% và 80%. C. 35% và 65%. D. 50% và 50%.

Hướng dẫn giải

$$\text{Ankan là } \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \text{ (x mol);}$$

$$\text{Ankin là } \text{C}_m\text{H}_{2m-2} \text{ (y mol).}$$



$$\text{Theo bài ra, ta có: } nx + my = (n+1)x + (m-1)y$$

$$\Rightarrow nx + my = nx + x + my - y \Rightarrow x - y = 0 \Rightarrow x = y$$

$$\text{Vậy } \%n_X = \%n_Y = 50\%.$$

Đáp án đúng là D.

6. Đốt cháy hoàn toàn 1 lít hỗn hợp khí gồm C_2H_2 và hidrocarbon X sinh ra 2 lít khí CO_2 và 2 lít hơi H_2O (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Công thức phân tử của X là

- A. C_2H_6 . B. C_2H_4 . C. CH_4 . D. C_3H_8 .

Hướng dẫn giải

Trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, tỉ lệ thể tích khí (hoặc hơi) cũng là tỉ lệ về số mol. Do đó:

$$\bar{n}_{\text{C}} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{hh}}} = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow n_{\text{C(C}_2\text{H}_2)} = n_{\text{C(X)}} = 2.$$

$$\bar{n}_{\text{H}} = \frac{2 \cdot V_{\text{H}_2\text{O(h)}}}{V_{\text{hh}}} = \frac{2 \cdot 2}{1} = 4 \Rightarrow n_{\text{H(X)}} > 4 \text{ (vì } n_{\text{H(C}_2\text{H}_2)} = 2 < 4).$$

$$\text{Suy ra X là } \text{C}_2\text{H}_6.$$

Đáp án đúng là A.

7. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít hỗn hợp khí (ở đktc) gồm butan và một hidrocarbon không no X thu được 30,8 gam CO_2 và 14,4 gam H_2O . Công thức phân tử của X là
- A. C_2H_2 hoặc C_3H_6 . B. C_2H_4 hoặc C_2H_6 .
C. C_3H_4 hoặc C_3H_6 . D. C_3H_6 hoặc C_2H_4 .

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{hh(C}_4\text{H}_{10}\text{, X)}} = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ (mol)}.$$

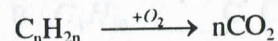
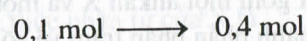
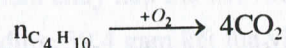
$$n_{\text{CO}_2} = 30,8 / 44 = 0,7 \text{ (mol); } n_{\text{H}_2\text{O}} = 14,4 / 18 = 0,8 \text{ (mol)}.$$

Khi đốt cháy hydrocarbon không no (C_nH_{2n} , C_nH_{2n-2}) thì

$$n_{CO_2} \geq n_{H_2O}, \text{ nên } n_{C_4H_{10}} \geq 0,8 - 0,7 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_X = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ (mol)}$$

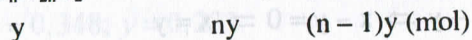
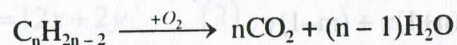
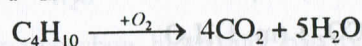
$$+ \text{ Nếu } n_{C_4H_{10}} = n_X = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow X \text{ là } C_nH_{2n}$$



$$\text{Theo bài ra: } 0,4 + 0,1n = 0,7 \Rightarrow n = 3 \text{ (} C_3H_6 \text{)}$$

$$+ \text{ Nếu } n_{C_4H_{10}} > 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_X < 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow X \text{ là } C_nH_{2n-2}$$



$$\text{Theo bài ra: } \begin{cases} x + y = 0,2 \text{ (} x > 0,1; y < 0,1 \text{)} \\ 4x + ny = 0,7 \\ 5x + (n-1)y = 0,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,05 \\ n = 2 \text{ (} C_2H_2 \text{)} \end{cases}$$

Đáp án đúng là A.

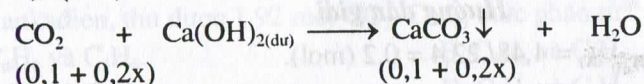
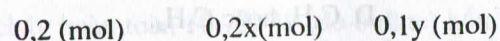
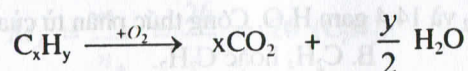
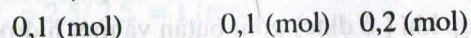
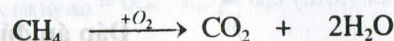
8. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 mol CH_4 và 0,2 mol một hydrocarbon X, sau đó dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch nước vôi trong dư, thấy khối lượng phân dung dịch sau phản ứng giảm đi 13,6 gam. Công thức phân tử của X là

- A. C_2H_6 . B. C_2H_2 . C. C_6H_6 . D. C_2H_4 .

Hướng dẫn giải

Đặt hydrocarbon X là C_xH_y ($y \leq 2x + 2$).

Các PTPƯ xảy ra:



$$\text{Ta có: } m_{CaCO_3} - (m_{CO_2} + m_{H_2O}) = m_{\text{dd giảm}}$$

$$\Rightarrow (0,1 + 0,2x) \cdot 100 - [(0,1 + 0,2x) \cdot 44 + (0,2 + 0,1y) \cdot 18] = 13,6$$

$$\Rightarrow 11,2x - 1,8y = 11,6$$

Ta có bảng:

x	1	2	3
y	< 0	6	$12 > 2 \cdot 3 + 2$
KL	loại	C_2H_6	loại

Vậy X là C_2H_6 .

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Khối lượng phân dung dịch bình đựng nước vôi trong giảm

$$(m_{\text{dd giảm}}): m_{\text{dd giảm}} = m_{CaCO_3} \downarrow - (m_{CO_2} + m_{H_2O}).$$

9. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hydrocarbon (tỉ lệ số mol 1:1) có công thức đơn giản nhất khác nhau, thu được 2,2 gam CO_2 và 0,9 gam H_2O . Các chất trong X là

- A. một ankan và một ankin. B. hai ankadien.
C. hai anken. D. một anken và một ankin.

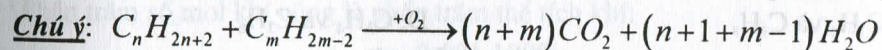
Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{CO_2} = 0,05 \text{ mol}; n_{H_2O} = 0,05 \text{ mol}$$

– Vì $n_{CO_2} = n_{H_2O} \Rightarrow X$ gồm 1 ankan và 1 ankin hoặc 2 anken,...

– Vì hai hydrocarbon có CTĐGN khác nhau $\Rightarrow X$ gồm 1 ankan và 1 ankin.

Đáp án đúng là A.



10. Hỗn hợp M gồm vinylaxetilen và hydrocarbon X mạch hở. Khi đốt cháy hoàn toàn một lượng M thu được số mol nước gấp đôi số mol của M. Mặt khác dẫn 8,96 lít M (ở đktc) lội từ từ qua nước brom dư, đến phản ứng hoàn toàn thấy có 2,24 lít khí thoát ra (ở đktc). Phần trăm khối lượng của X trong M là

- A. 9,3% B. 40,4% C. 25,0% D. 27,1%

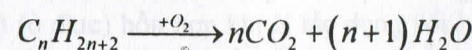
Hướng dẫn giải

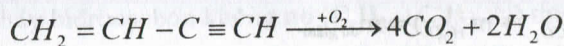
$$\text{Theo bài ra: } n_M = 8,96 / 22,4 = 0,4 \text{ mol}$$

Khí thoát ra là hydrocarbon X $\Rightarrow X$ là ankan (không phản ứng với dung dịch Br_2 , mạch hở),

$$\Rightarrow n_X = 2,24 / 22,4 = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{vinylaxetilen}} = 0,4 - 0,1 = 0,3 \text{ mol}$$

Đặt X là C_nH_{2n+2} (0,1 mol)





$$0,3 \rightarrow 0,6 (mol)$$

Theo bài ra: $0,6 + 0,1(n + 1) = 2,0,4 = 0,8 \Rightarrow n + 1 = 2 \Rightarrow n = 1 (CH_4)$

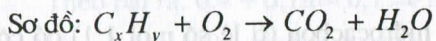
$$\text{Vậy } \%m_{X/M} = \frac{0,1.16.100\%}{0,1.16 + 0,3.52} = 9,3\%$$

Đáp án đúng là A.

11. Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp khí X gồm một ankan và một anken cần dùng vừa đủ 0,7 mol O_2 , thu được 0,4 mol CO_2 . Công thức của ankan là:

- A. C_4H_{10} B. C_3H_6 C. C_2H_6 D. CH_4

Hướng dẫn giải



Vì nguyên tố oxi được bảo toàn nên: $n_{O(O_2)} = n_{O(CO_2)} + n_{O(H_2O)} \Rightarrow n_{H_2O} = 0,6 (mol)$

$$\text{Suy ra: } n_{ankan} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,6 - 0,4 = 0,2 (mol)$$

$$\Rightarrow n_X > n_{ankan} \Rightarrow n_X > 0,2 (mol)$$

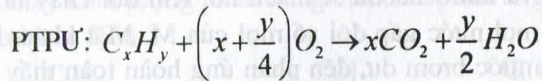
Do đó: $\bar{n}_{C(X)} < 0,4 / 0,2 = 2 \Rightarrow$ Trong X có CH_4 (ankan). **Đáp án đúng là D.**

12. Hỗn hợp X gồm 2 hidrocarbon mạch hở có cùng số nguyên tử cacbon và cấu tạo phân tử hơn kém nhau một liên kết π . Để đốt cháy hoàn toàn 0,4 mol X cần dùng 1,7 mol O_2 , sau phản ứng thu được 1 mol H_2O . Hỗn hợp X gồm

- A. C_2H_2 và C_2H_4 B. C_2H_4 và C_2H_6
C. C_3H_6 và C_3H_8 D. C_3H_4 và C_3H_6

Hướng dẫn giải

Đặt công thức chung của 2 hidrocarbon là C_xH_y .



$$\begin{array}{ccc} 1 & \left(x + \frac{y}{4}\right) & \frac{y}{2} \\ 0,4 & 1,7 & 1 \end{array}$$

$$\Rightarrow 0,4 \cdot \frac{y}{2} = 1 \Rightarrow y = 5$$

$$0,4 \cdot \left(x + \frac{y}{4}\right) = 1,7 \Rightarrow x = 3$$

Vậy 2 hidrocarbon trong X là C_3H_4 và C_3H_6 .

Đáp án đúng là D.

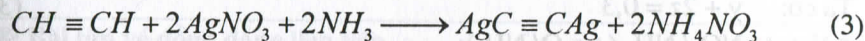
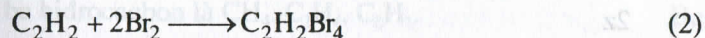
Dạng 7: Bài tập về hỗn hợp ankan, anken và ankin

1. Dẫn 6,72 lít hỗn hợp khí X gồm propan, etilen và axetilen qua dung dịch brom dư, thấy còn 1,68 lít khí không bị hấp thụ. Nếu cần 6,72 lít khí X trên qua dung dịch bạc nitrat trong amoniac thấy có 24,24 gam kết tủa. Các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

- a) Viết các phương trình hóa học để giải thích quá trình thí nghiệm trên.
b) Tính thành phần phần trăm theo thể tích và theo khối lượng của mỗi khí trong hỗn hợp.

Hướng dẫn giải

a) Các PTHH:



b) Theo PTHH (3) số mol C_2H_2 tính được là: $n_{C_2H_2} = \frac{24,24}{240} = 0,101 (mol)$

$$\text{Số mol } C_2H_4: n_{C_2H_4} = \frac{6,72 - 1,68}{22,4} - 0,101 = 0,124 (mol)$$

$$\text{Số mol } C_3H_8: n_{C_3H_8} = \frac{1,68}{22,4} = 0,075 (mol)$$

Phần trăm số mol khí cũng là phần trăm thể tích khí:

$$\%V_{C_2H_2} = \%n_{C_2H_2} = \frac{0,101.100\%}{0,3} = 33,7\%$$

$$\%V_{C_2H_4} = \%n_{C_2H_4} = \frac{0,124.100\%}{0,3} = 41,3\%$$

$$\%V_{C_3H_8} = 25\%$$

$$\text{Phần trăm theo khối lượng: } \%m_{C_2H_2} = \frac{0,101.26.100\%}{9,398} = 27,9\%$$

$$\%m_{C_2H_4} = \frac{0,124.28.100\%}{9,398} = 36,9\%$$

$$\%m_{C_3H_8} = 35,2\%$$

2. Cho hỗn hợp X gồm CH_4 , C_2H_4 và C_2H_2 . Lấy 8,6 gam X tác dụng hết với dung dịch brom (dư) thì khối lượng brom phản ứng là 48 gam. Mặt khác, nếu cho 13,44 lít (ở đktc) hỗn hợp khí X tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , thu được 36 gam kết tủa. Phần trăm thể tích của CH_4 có trong X là

A. 50%. B. 40%. C. 25%. D. 20%.

Hướng dẫn giải

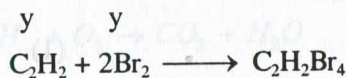
Theo bài ra: $n_{Br_2} = \frac{48}{160} = 0,3(\text{mol})$; $n_X = \frac{13,44}{22,4} = 0,6(\text{mol})$.

$n_{Ag_2C_2\downarrow} = \frac{36}{240} = 0,15(\text{mol})$.

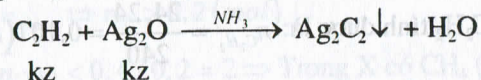
Gọi x, y, z lần lượt là số mol của CH_4 , C_2H_4 và C_2H_2 trong 8,6 gam X. Suy ra, số mol của CH_4 , C_2H_4 và C_2H_2 trong 13,44 lít khí X là kx, ky và kz.

Theo bài ra, ta có: $16x + 28y + 26z = 8,6$ (1)

k. $(x + y + z) = 0,6$ (2)



Ta có: $y + 2z = 0,3$ (3)



Ta có: $kz = 0,15$ (4)

Từ (1, 2, 3, 4) ta có: $x = 0,2$; $y = 0,1$; $z = 0,1$.

Vậy % $V_{CH_4 / X} = \frac{0,2 \cdot 100\%}{0,2 + 0,1 + 0,1} = 50\%$.

(Chất khí có tỉ lệ thể tích cũng là tỉ lệ về số mol). **Đáp án đúng là A.**

3. Cho 17,92 lít hỗn hợp X gồm ba hidrocarbon là ankan, anken và ankin, lấy theo tỉ lệ thể tích tương ứng 1 : 1 : 2, lội qua bình chứa dung dịch $AgNO_3 / NH_3$ dư thu được 96 gam kết tủa và hỗn hợp khí Y. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp khí Y thu được 13,44 lít khí CO_2 . Ba hidrocarbon là (các thể tích khí đo ở đktc)

- A. CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 . B. CH_4 , C_2H_4 , C_3H_4 .
C. C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2 . D. CH_4 , C_3H_6 , C_2H_2 .

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_X = 0,8(\text{mol})$; $n_{CO_2} = 0,6(\text{mol})$

$\Rightarrow n_{\text{ankan}} = 0,2(\text{mol})$; $n_{\text{anken}} = 0,2(\text{mol})$; $n_{\text{ankin}} = 0,4(\text{mol})$

* Xác định ankin:

Kết tủa có thể là $AgC \equiv CAg$ ($M = 240$) hoặc dạng $R - C \equiv CAg$ ($M = 132 + R$)

Ta thấy: $n_{\downarrow} = n_{\text{ankin}} = 0,4(\text{mol})$

$\Rightarrow M_{\downarrow} = 96 / 0,4 = 240$ ($AgC \equiv CAg$)

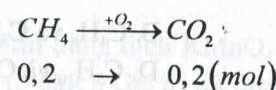
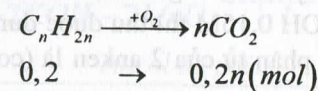
Vậy ankin là C_2H_2

* Xác định ankan:

Y chứa ankan và ankan (không phản ứng với dung dịch $AgNO_3 / NH_3$): $n_Y = 0,2 + 0,2 = 0,4(\text{mol})$

$\bar{n}_C = n_{CO_2} / n_Y = 0,6 / 0,4 = 1,5 \Rightarrow$ Có CH_4 (ankan)

* Xác định anken (C_nH_{2n} , 0,2 mol)



Ta có: $0,2 + 0,2n = 0,6 \Rightarrow n = 2(C_2H_4)$

Vậy ba hidrocarbon là CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 .

Đáp án đúng là A.

Dạng 8: Bài tập về đồng đẳng liên tiếp

1. Ba hidrocarbon X, Y, Z là đồng đẳng kế tiếp, khối lượng phân tử của Z bằng 2 lần khối lượng phân tử của X. Các chất X, Y, Z thuộc dãy đồng đẳng

- A. ankan. B. ankadien. C. anken. D. ankin.

Hướng dẫn giải

X, Y, Z là đồng đẳng kế tiếp, nên:

$M_Y = M_X + 14$

$M_Z = M_Y + 14 = M_X + 28$

Mà $M_Z = 2M_X \Rightarrow M_X + 28 = 2M_X \Rightarrow M_X = 28(C_2H_4)$

Vậy X là C_2H_4 , Y là C_3H_6 và Z là $C_4H_8 \Rightarrow$ thuộc dãy đồng đẳng của etilen (anken).

Đáp án đúng là C.

2. Ba hidrocarbon X, Y, Z kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, trong đó khối lượng phân tử Z gấp đôi khối lượng phân tử X. Đốt cháy 0,1 mol chất Y, sản phẩm khí hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch $Ca(OH)_2$ (dư), thu được số gam kết tủa là

- A. 30. B. 20. C. 10. D. 40.

Hướng dẫn giải

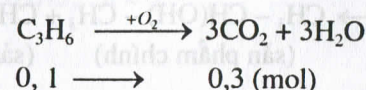
Ba hidrocarbon X, Y, Z kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, nên:

$M_Y = M_X + 14$

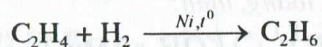
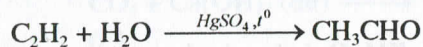
$M_Z = M_Y + 14 = M_X + 28$

Mà $M_Z = 2 \cdot M_X$ nên $M_X + 28 = 2M_X$

$\Rightarrow M_X = 28(C_2H_4)$. Suy ra Y là C_3H_6



3. Cho các phản ứng:



Số phản ứng oxi hóa – khử là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Hướng dẫn giải

Các phản ứng này đều là phản ứng oxi hóa – khử (4 phản ứng).

Đáp án đúng là D.

Dạng 10: Bài tập ankyn tác dụng với dung dịch $AgNO_3 / NH_3$

1. Cho 13,8 gam chất hữu cơ X có công thức phân tử C_7H_8 tác dụng với một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , thu được 45,9 gam kết tủa. X có bao nhiêu đồng phân cấu tạo thỏa mãn tính chất trên?

- A. 5. B. 4. C. 6. D. 2.

Hướng dẫn giải

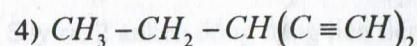
Theo bài ra: $n_X = 13,8 / 92 = 0,15 (mol)$ mà $n_{kt} = n_X = 0,15 (mol)$

$$\Rightarrow M_{KT} = 45,9 / 0,15 = 306$$

$\Rightarrow$ CTPT của kết tủa $C_7H_6Ag_2$

$\Rightarrow$ Trong phân tử X có 2 liên kết ba $C \equiv CH$

Các CTCT thỏa mãn:



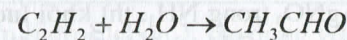
Đáp án đúng là B.

2. Hidrat hóa 5,2 gam axetilen với xúc tác $HgSO_4$ trong môi trường axit, đun nóng. Cho toàn bộ các chất hữu cơ sau phản ứng vào một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thu được 44,16 gam kết tủa. Hiệu suất phản ứng hidrat hóa axetilen là

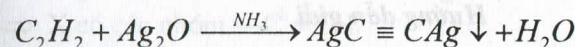
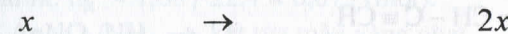
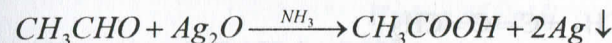
- A. 92%. B. 80%. C. 70%. D. 60%.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{C_2H_2} = 0,2 mol$



$\Rightarrow$ Chất hữu cơ sau phản ứng: CH_3CHO (x mol); C_2H_2 dư ($0,2 - x$ mol)



Ta có: $108.2x + 240.(0,2 - x) = 44,16 \rightarrow x = 0,16$.

$$\text{Vậy } H = (n_{pt} / n_{td}). 100\% = \frac{0,16}{0,2}. 100\% = 80\%$$

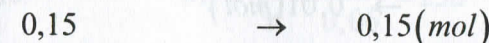
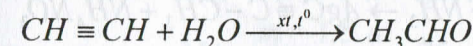
Đáp án đúng là B.

3. Hidrat hóa 3,36 lít C_2H_2 (điều kiện tiêu chuẩn) thu được hỗn hợp A (hiệu suất phản ứng 60%). Cho hỗn hợp sản phẩm A tác dụng với dung dịch Ag_2O / NH_3 dư thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

- A. 19,44 B. 33,84 C. 14,4 D. 48,24

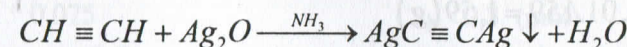
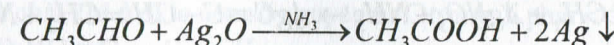
Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{C_2H_2} = 3,36 / 22,4 = 0,15 (mol)$



$$\text{Vì } H = 60\% \text{ nên } n_{CH_3CHO(u)} = \frac{0,15.60}{100} = 0,09 (mol)$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_2} \text{ (còn lại)} = 0,15 - 0,09 = 0,06 (mol)$$



Chất rắn thu được gồm: Ag (0,18 mol); Ag_2C_2 (0,06 mol)

$$\text{Vậy } m = 0,18.108 + 0,06.240 = 33,84 (g)$$

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Cả lượng axetilen C_2H_2 và andehit axetic CH_3CHO sinh ra đều tác dụng được với dung dịch Ag_2O / NH_3 tạo ra kết tủa Ag_2C_2 và Ag .

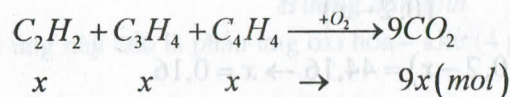
4. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm C_2H_2 , C_3H_4 và C_4H_4 (số mol mỗi chất bằng nhau) thu được 0,09 mol CO_2 . Nếu lấy cùng một lượng hỗn hợp X như trên tác

dùng với một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thì khối lượng kết tủa thu được lớn hơn 4 gam. Công thức cấu tạo của C_3H_4 và C_4H_4 trong X lần lượt là

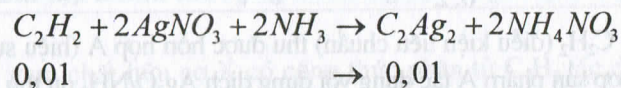
- A. $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$, $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$
 B. $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$, $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{C} = \text{CH}_2$
 C. $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2$, $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{C} = \text{CH}_2$
 D. $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2$, $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$

Hướng dẫn giải

Đốt cháy X:

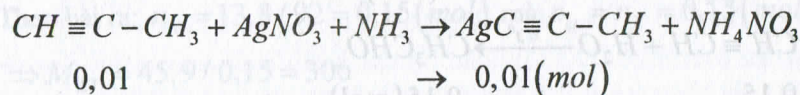


$$\Rightarrow 9x = 0,09 \Rightarrow x = 0,01(\text{mol})$$



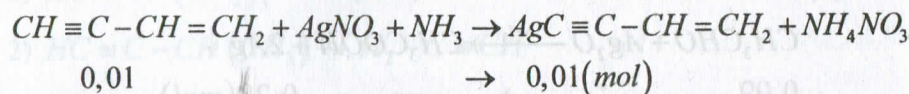
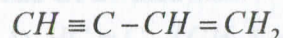
$$\Rightarrow m_{\text{C}_2\text{Ag}_2} = 0,01.240 = 2,4(\text{g})$$

+ Giả sử C_3H_4 tạo được kết tủa $\Rightarrow \text{C}_3\text{H}_4$ có CTCT:



$$\Rightarrow m_{\text{C}_3\text{H}_3\text{Ag}} = 0,01.147 = 1,47(\text{g})$$

+ Giả sử C_4H_4 tạo được kết tủa $\Rightarrow \text{C}_4\text{H}_4$ có CTCT:



$$\Rightarrow m_{\text{C}_4\text{H}_3\text{Ag}} = 0,01.159 = 1,59(\text{g})$$

$$\text{Vì } m_{\text{Ag}_2\text{C}_2} + m_{\text{C}_3\text{H}_3\text{Ag}} < 4(\text{g})$$

$$m_{\text{C}_2\text{Ag}_2} + m_{\text{C}_4\text{H}_3\text{Ag}} < 4(\text{g}) \text{ nên để khối lượng kết tủa } > 4\text{g} \text{ thì phải có cả ba kết tủa.}$$

Vậy CTCT của C_3H_4 và C_4H_4 là:



Đáp án đúng là A.

5. Cho 1,5 gam hidrocarbon X tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được 7,92 gam kết tủa vàng nhạt. Mặt khác, 1,68 lít khí X (ở đktc) có thể làm mất màu được tối đa V lít dung dịch Br_2 1M. Giá trị của V là
 A. 0,2 B. 0,25 C. 0,15 D. 0,3

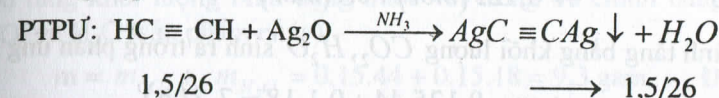
Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_X = 1,68 / 22,4 = 0,075(\text{mol})$.

Vì $\text{X} + \text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \rightarrow$ kết tủa màu vàng nhạt.

$\Rightarrow$ X có các nhóm $-\text{C} \equiv \text{CH}$.

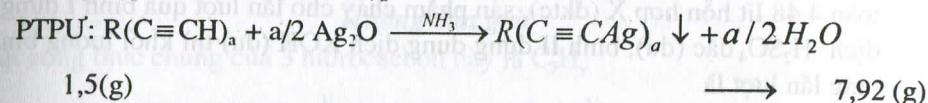
* Trường hợp 1: X là $\text{HC} \equiv \text{CH}$



$$\Rightarrow m \downarrow = 1,5 \cdot 240 / 26 = 13,85(\text{g}) \neq 64,8(\text{gam})$$

$\Rightarrow$ loại trường hợp này.

* Trường hợp 2: X là $\text{R}(\text{C} \equiv \text{CH})_a$.



1 mol X phản ứng thì tăng $(108 - 1)a = 107a(\text{g})$

x mol X phản ứng thì tăng $(7,92 - 1,5) = 6,42(\text{g})$

$$\Rightarrow 6,42 = 107ax \Rightarrow ax = 0,06 \Rightarrow x = 0,06 / a$$

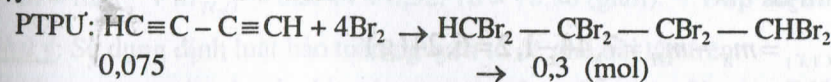
$$\text{Suy ra: } M_X = \frac{m}{x} = \frac{1,5 \cdot a}{0,06} = 25a$$

Ta lập bảng:

a	1	2	3
M_X	25(C_2H)	50(C_4H_2)	75(C_6H_3)
KL	Loại	Thỏa mãn	Loại

(Vì X là chất khí ở đktc nên số nguyên tử C trong X phải < 5)

Vậy X là $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{CH}$



$$\text{Vậy } V_{\text{đđBr}_2} = \frac{0,3}{1} = 0,3(\text{lít})$$

Đáp án đúng là D.

Dạng 11: Bài tập sử dụng dấu hiệu đặc biệt để giải

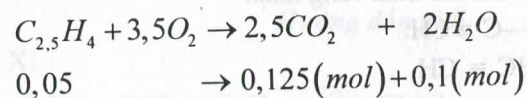
1. Hỗn hợp khí X gồm etilen, metan, propin và vinylaxetilen có tỉ khối so với H_2 là 17. Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol hỗn hợp X rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (dư) thì khối lượng bình tăng thêm m gam. Giá trị của m là

- A. 3,39. B. 6,6. C. 5,85. D. 7,3.

Hướng dẫn giải

Các chất trong X ($C_2H_4, CH_4, C_3H_4, C_4H_4$) có đặc điểm chung là có cùng số nguyên tử H trong phân tử $\Rightarrow$ Đặt công thức chung là C_nH_4 .

Theo bài ra: $M_X = 17,2 = 34 \Rightarrow 12n + 4 = 34 \Rightarrow 12n = 30 \Rightarrow n = 2,5 (C_{2,5}H_4)$



Khối lượng bình tăng bằng khối lượng CO_2, H_2O sinh ra trong phản ứng cháy.

Do đó: $m = m_{CO_2} + m_{H_2O} \Rightarrow m = 0,125.44 + 0,1.18 = 7,3(g)$

Đáp án đúng là D.

2. Một hỗn hợp X gồm C_2H_6, C_3H_6, C_4H_6 có tỉ khối so với H_2 là 18,6. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít hỗn hợp X (đktc), sản phẩm cháy cho lần lượt qua bình I đựng dung dịch H_2SO_4 đặc (dư), bình II đựng dung dịch KOH (dư) thì khối lượng bình I, II tăng lần lượt là

- A. 21,6 gam và 26,4 gam. B. 10,8 gam và 26,4 gam
C. 10,8 gam và 22,88 gam. D. 20,8 gam và 26,4 gam

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_X = 0,2(mol)$

$$\overline{M}_X = 18,6.2 = 37,2(g/mol)$$

$$\Rightarrow m_X = 0,2.37,2 = 7,44(gam)$$

– Vì trong X, các phân tử có 6 nguyên tử H $\Rightarrow n_H = 6n_X = 1,2 mol$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = 1,2 / 2 = 0,6(mol)$$

$$\Rightarrow m_{H_2O} = 0,6.18 = 10,8(gam) = m(\text{bình I tăng})$$

$$- m_{C(X)} = m_X - m_H = 7,44 - 1,2 = 6,24(g)$$

$$\Rightarrow n_C = 6,24 / 12 = 0,52(mol) \Rightarrow n_{CO_2} = 0,52(mol)$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} = 0,52.44 = 22,88(gam) = m(\text{bình II tăng})$$

Vậy bình I, II tăng lần lượt là 10,8g và 22,88g.

Đáp án đúng là C.

3. Hỗn hợp A gồm C_3H_4, C_3H_8, C_3H_6 có tỉ khối so với H_2 bằng 21. Đốt cháy hoàn toàn 1,12 lít hỗn hợp A (đo ở đktc) rồi dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng nước vôi trong dư. Độ tăng khối lượng của bình là

- A. 9,3 gam. B. 10,6 gam. C. 14,6 gam. D. 12,7 gam.

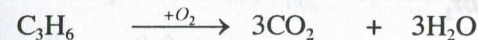
Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_A = 1,12 / 22,4 = 0,05(mol)$.

$$m_{C_3H_4} = 40, m_{C_3H_6} = 42, m_{C_3H_8} = 44.$$

$$\overline{M}_A = 21.2 = 42 = M_{C_3H_6}$$

Do đó có thể giả thiết coi hỗn hợp A chỉ chứa C_3H_6 (0,05 mol):



$$0,05(mol) \rightarrow 0,15(mol) \quad 0,15(mol)$$

Độ tăng khối lượng bình đựng nước vôi trong dư chính bằng tổng khối lượng CO_2 và H_2O (sản phẩm cháy):

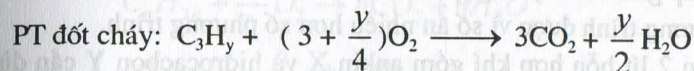
$$m = m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,15.44 + 0,15.18 = 9,3 gam. \quad \text{Đáp án đúng là A.}$$

4. Hỗn hợp X có tỉ khối so với H_2 là 21,2 gồm propan, propen và propin. Khi đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X, tổng khối lượng CO_2 và H_2O thu được là

- A. 16,80 g. B. 18,60 g. C. 20,40 g. D. 18,96 g.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức chung của 3 hidrocarbon này là C_3H_y



$$0,1(mol) \rightarrow 0,3(mol)$$

$$n_X = 0,1(mol) \Rightarrow n_{CO_2} = 0,3(mol) \Rightarrow n_{C(X)} = n_{C(CO_2)} = 0,3(mol)$$

$$\Rightarrow m_{C(X)} = 0,3.12 = 3,6(gam).$$

$$\text{Mặt khác, } m_X = 0,1.21,2.2 = 4,24(gam) \text{ mà } m_X = m_{C(X)} + m_{H(X)}$$

$$\Rightarrow 4,24 = 3,6 + m_{H(X)} \Rightarrow m_{H(X)} = 4,24 - 3,6 = 0,64 \Rightarrow n_{H(X)} = 0,64(mol) = n_{H(H_2O)}$$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = n_{H(X)} / 2 = 0,64 / 2 = 0,32(mol).$$

Vậy tổng khối lượng CO_2 và H_2O thu được là:

$$m = m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,3.44 + 0,32.18 = 18,96(gam). \quad \text{Đáp án đúng là D.}$$

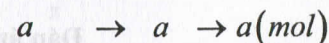
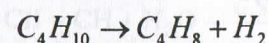
Chú ý: Sử dụng định luật bảo toàn nguyên tố để giải bài tập trên.

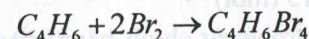
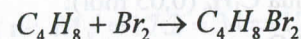
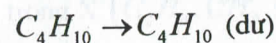
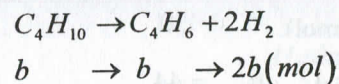
5. Cho butan qua xúc tác (ở nhiệt độ cao) thu được hỗn hợp X gồm $C_4H_{10}, C_4H_8, C_4H_6$ và H_2 . Tỉ khối của X so với butan là 0,4. Nếu cho 0,6 mol X vào dung dịch brom (dư) thì số mol brom tối đa phản ứng là

- A. 0,60 mol. B. 0,36 mol. C. 0,48 mol. D. 0,24 mol.

Hướng dẫn giải

$$\overline{M}_X = 0,4.58 = 23,2$$





Ta có: $n_X = 2a + 3b + c = 0,6 \quad (1)$

Vì $m_X = m_{\text{bù tan}}$ (bảo toàn khối lượng) nên: $0,6.23,2 = 58(a + b + c)$

$\Rightarrow a + b + c = 0,24 \quad (2)$

Từ (1, 2) $\Rightarrow a + 2b = 0,36 \text{ (mol)} = n_{Br_2}$ **Đáp án đúng là B.**

Chú ý: Phương pháp giải bài này là gộp ẩn.

Không giải hệ phương trình được vì số ẩn nhiều hơn số phương trình.

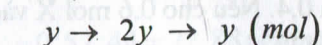
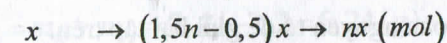
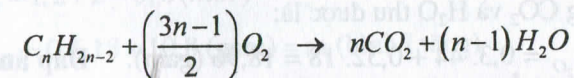
6. Đốt cháy hoàn toàn 2 lít hỗn hợp khí gồm ankin X và hidrocarbon Y cần dùng 4,5 lít khí O_2 sinh ra 3 lít khí CO_2 (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Công thức phân tử của X và Y lần lượt là:

- A. C_2H_2 và CH_4 B. C_2H_2 và C_2H_4 C. C_3H_4 và CH_4 D. C_3H_4 và C_2H_6

Hướng dẫn giải

Ta có: $\bar{n}_C = \frac{n_{CO_2}}{n_{hh}} = \frac{3}{2} = 1,5 \Rightarrow$ Trong hỗn hợp khí có CH_4 (Y là CH_4)

Đặt X là $C_nH_{2n-2} \text{ (x mol)}$ và $CH_4 \text{ (y mol)}$



Theo bài ra, ta có hệ:
$$\begin{cases} x + y = 2 \\ nx + y = 3 \\ 1,5nx - 0,5x + 2y = 4,5 \end{cases}$$

$\Rightarrow x = 1; y = 1; n = 2 \text{ (C}_2\text{H}_2\text{)}$

Vậy công thức của X, Y là C_2H_2 và CH_4

Đáp án đúng là A.

7. Hỗn hợp khí X gồm một ankan và một anken. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 11,25. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít X, thu được 6,72 lít CO_2 (các thể tích khí đo ở đktc). Công thức của ankan và anken lần lượt là
- A. CH_4 và C_2H_4 B. CH_4 và C_4H_8 C. C_2H_6 và C_2H_4 D. CH_4 và C_3H_6

Hướng dẫn giải

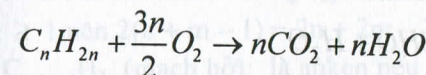
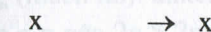
Theo bài ra: $n_X = 0,2 \text{ mol}; n_{CO_2} = 0,3 \text{ mol}$

$\Rightarrow \bar{n}_C = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,3}{0,2} = 1,5 \Rightarrow$ Trong X có CH_4 (ankan).

Gọi x, y lần lượt là số mol CH_4 , anken C_nH_{2n} .

Ta có: $x + y = 0,2 \quad (1)$

$$\frac{16x + 14n.y}{x + y} = 11,25.2 \Rightarrow 16x + 14ny = 4,5 \quad (2)$$



Ta có: $x + ny = 0,3 \quad (3)$

Giải hệ (1, 2, 3) ta được $x = 0,15; y = 0,05; n = 3$.

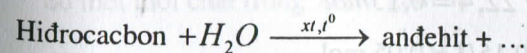
$\Rightarrow$ anken là C_3H_6 . Vậy X có CH_4 và C_3H_6 .

Đáp án đúng là D.

8. X là hỗn hợp hai hidrocarbon đồng đẳng liên tiếp, tỉ khối của X so với H_2 bằng 15,8. Lấy 9,48 gam X lội vào 150 gam dung dịch chứa xúc tác thích hợp thì thu được dung dịch Y và thấy thoát ra 4,704 lít (đktc) hỗn hợp khí Z, tỉ khối của Z so với H_2 bằng 16. Dung dịch Y có chứa andehit với nồng độ % là
- A. 1,728%. B. 1,634%. C. 1,562%. D. 2,054%.

Hướng dẫn giải

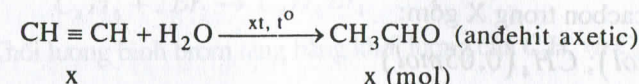
Theo bài ra: $n_Z = 4,704 / 22,4 = 0,21 \text{ (mol)}$

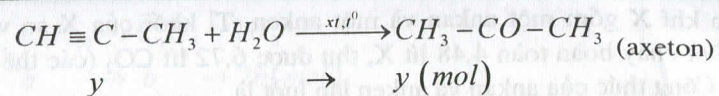


$\Rightarrow$ Hidrocarbon là $CH \equiv CH$, đồng đẳng kế tiếp là: $CH \equiv C - CH_3$

$(\bar{M}_X = 15,8.2 = 31,6)$

Số mol X: $n_X = 9,48 / 31,6 = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_X \text{ (phản ứng)} = 0,3 - 0,21 = 0,09 \text{ (mol)}$





$$\Rightarrow x + y = 0,09 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } 26x + 40y = 9,48 - m_z = 9,48 - 0,21 \cdot (16.2)$$

$$\Rightarrow 26x + 40y = 2,76 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2)} \Rightarrow x = 0,06; y = 0,03$$

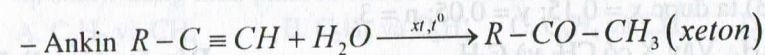
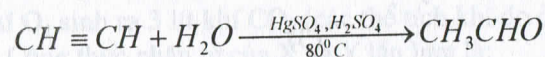
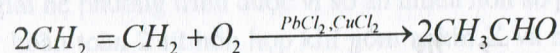
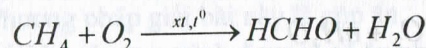
$$\text{Do đó: } m_{CH_3CHO} = 0,06 \cdot 44 = 2,64 \text{ (g)}$$

Khối lượng dung dịch sau phản ứng (CH_3CHO và CH_3COCH_3 đều tan tốt trong nước): $m_{dds} = m_{ddt} + 9,48 - 0,21 \cdot 16.2 = 152,76 \text{ (g)}$

$$\text{Vậy } C\%_{CH_3CHO} = \frac{2,64 \cdot 100\%}{152,76} = 1,728\%$$

Đáp án đúng là A.

Chú ý: – Các hidrocarbon tạo andehit:



Chỉ riêng axetilen C_2H_2 tạo andehit khi bị hidrat hóa.

9. Cho 3,36 lít (ở đktc) hỗn hợp khí X gồm các hidrocarbon mạch hở C_nH_{2n} , C_mH_{2m+2} , $C_{n+m+1}H_{2(n+m)+2}$ ($m < n$) có số mol bằng nhau, lội chậm qua bình đựng dung dịch brom dư, kết thúc phản ứng thấy khối lượng của bình đựng brom tăng x gam. Giá trị của x là

- A. 4,2. B. 3,5. C. 6,4. D. 5,0.

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_X = 3,36 / 22,4 = 0,15 \text{ mol}$$

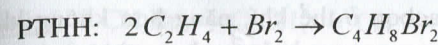
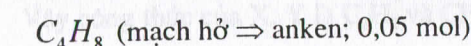
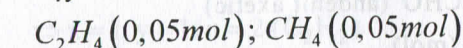
$$\Rightarrow \text{Số mol mỗi hidrocarbon bằng } 0,15/3 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{– Theo bài ra: } m < n \quad (1)$$

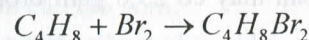
$$\text{– Các hidrocarbon khí nên } n + m + 1 \leq 4 \Rightarrow n + m \leq 3 \quad (2)$$

$$\text{– Từ (1, 2)} \Rightarrow m = 1; n = 2.$$

Vậy các hidrocarbon trong X gồm:



$$0,05$$



$$0,05$$

Khối lượng bình brom tăng chính bằng khối lượng hỗn hợp ankan C_2H_4 , C_4H_8 có trong X.

$$\text{Vậy } x = 0,05 \cdot 28 + 0,05 \cdot 56 = 4,2 \text{ (g)}$$

Đáp án đúng là A.

10. Hỗn hợp T gồm 3 hidrocarbon khí (ở đktc), mạch hở có công thức tổng quát là: C_mH_{2n} , C_nH_{2n} , $C_{n+m-1}H_{2n}$ (n, m có cùng giá trị trong cả 3 chất và $m < n$). Khi đó 15,12 gam hỗn hợp T (mỗi chất có số mol bằng nhau) qua bình đựng dung dịch brom dư đến phản ứng hoàn toàn, thì khối lượng bình brom tăng lên là

A. 11,52 gam B. 10,08 gam C. 15,12 gam D. 7,56 gam

Hướng dẫn giải

– C_nH_{2n} (mạch hở): anken.

– Vì $m < n$ nên $2n > 2m \Rightarrow C_mH_{2n}$ là ankan.

– Vì $m \geq 1$ nên $2(n + m - 1) = 2n + 2m - 2 \geq 2n$

Do đó $C_{n+m-1}H_{2n}$ (mạch hở): là anken nếu $m = 1$ hoặc ankin (hay ankadien) nếu $m > 1$.

* **Trường hợp 1:** $m = 1$

Vì $n > m \Rightarrow n > 1 \Rightarrow n$ có thể 2, 3, 4 (vì hidrocarbon khí nên $n \leq 4$)

+ Nếu $n = 2$: C_mH_{2n} là CH_2 ($\Rightarrow$ loại)

+ Nếu $n = 3$: C_mH_{2n} là CH_6 ($\Rightarrow$ loại)

+ Nếu $n = 4$: C_mH_{2n} là CH_8 ($\Rightarrow$ loại)

* **Trường hợp 2:** $m > 1$

Ankan khí C_mH_{2n} , anken khí C_nH_{2n} và ankin khí (hoặc ankadien khí)

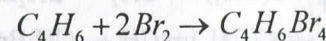
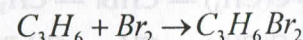
$C_{n+m-1}H_{2n}$ có cùng số nguyên tử H trong phân tử. Ta thấy điều này chỉ xảy ra khi:

+ CH_4 , C_2H_6 , C_3H_4 ($\Rightarrow$ loại vì $m = 1$)

+ C_2H_6 , C_3H_6 , C_4H_6 (thỏa mãn $m = 2, n = 3, m + n - 1 = 4$)

Số mol mỗi chất trong 15,12 gam T:

$$n_{C_2H_6} = n_{C_3H_6} = n_{C_4H_6} = \frac{15,12}{30 + 42 + 54} = 0,12 \text{ (mol)}$$



$\Rightarrow$ Khối lượng bình brom tăng bằng khối lượng của C_3H_6 và C_4H_6 (bị giữ lại):

$$m_{\text{bình tăng}} = m_{C_3H_6} + m_{C_4H_6} = 0,12 (42 + 54) = 11,52 \text{ (gam)} \quad \text{Đáp án đúng là A.}$$

11. Đốt cháy hoàn toàn m gam một hidrocarbon ở thể khí, nặng hơn không khí, mạch hở thu được 7,04 gam CO_2 . Khi sục m gam hidrocarbon này vào nước brom dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy có 25,6 gam brom tham gia phản ứng. Giá trị của m là
- A. 2. B. 4. C. 10. D. 2,08.

Hướng dẫn giải

Gọi công thức của hidrocarbon này dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k}$

– Vì hidrocarbon ở thể khí nên $n \leq 4$.

– Vì hidrocarbon nặng hơn không khí nên:

$$14n + 2 - 2k > 29 \Rightarrow n \geq 2 \quad (0 \leq k \leq n).$$

– Vì hidrocarbon làm mất màu nước brom $\Rightarrow$ hidrocarbon không no $\Rightarrow k > 0 \Rightarrow n > 2$.

Do đó: $n = 3$ hoặc $n = 4$

Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = 7,04 / 44 = 0,16$ (mol);

$$n_{\text{Br}_2} = 25,6 / 160 = 0,16$$
 (mol).

Ta có: $n_{\pi} = n_{\text{Br}_2} = n_{\text{CO}_2}$

Do đó: $n_{\pi} = n_{\text{Br}_2} = kx$ (x là số mol của $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k}$)

$$n_{\text{CO}_2} = nx$$

$\Rightarrow n = k \Rightarrow$ CTPT dạng C_nH_2 .

Suy ra: CTPT của hidrocarbon có thể là:

– C_3H_2 : không có cấu tạo nào thỏa mãn.

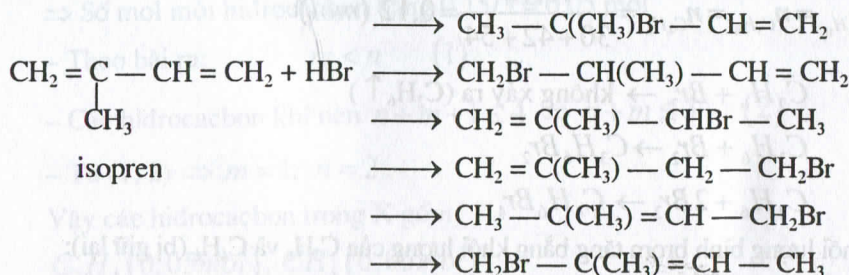
– C_4H_2 : $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{CH}$ (vì mạch cacbon hở)

$\Rightarrow x = 0,16 / 4 = 0,04$ (mol) $\Rightarrow m = 0,04 \cdot 50 = 2$ (gam).

Đáp án đúng là A.**Dạng 12: Bài tập xác định số lượng đồng phân sản phẩm**

1. Cho isopren tác dụng với HBr theo tỉ lệ mol 1:1, thu được số dẫn xuất monobrom đồng phân cấu tạo của nhau là (không tính sản phẩm chuyển vị)

A. 3. B. 4. C. 5. D. 6.

Hướng dẫn giải

Có thể tạo ra được 6 đồng phân cấu tạo của nhau.

Đáp án đúng là D.

Chú ý: * $\text{CH}_2\text{Br} - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CH}_3$ có đồng phân hình học (đồng phân hình học không phải đồng phân cấu tạo mà là đồng phân không gian).

* Đồng phân cấu tạo gồm:

+ Đồng phân nhóm chức (khác nhau về nhóm chức).

+ Đồng phân mạch cacbon.

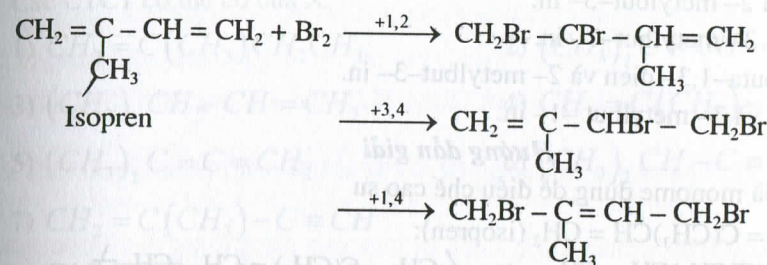
+ Đồng phân vị trí nhóm chức.

2. Cho 2 – metylbuta – 1, 3 – dien phản ứng cộng với brom theo tỉ lệ 1:1 về số mol. Có thể thu được tối đa số đồng phân cấu tạo có cùng công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_8\text{Br}_2$ là

A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Hướng dẫn giải

PTPƯ xảy ra:



$\Rightarrow$ Thu được tối đa 3 đồng phân cấu tạo của nhau.

Đáp án đúng là C.

Chú ý: * $\text{CH}_2\text{Br} - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{Br} - \text{CH} = \text{CH}_2$ và $\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CHBr} - \text{CH}_2\text{Br}$

Đều có đồng phân quang học.

* $\text{CH}_2\text{Br} - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{Br}$ có đồng phân hình học

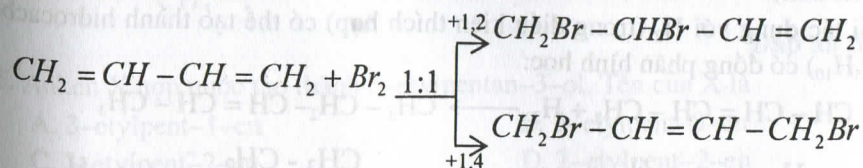
* Đồng phân quang học và đồng phân hình học là đồng phân lập thể (không phải đồng phân cấu tạo).

3. Cho buta-1,3–dien phản ứng cộng với Br_2 theo tỉ lệ mol 1:1. Số dẫn xuất dibrom (đồng phân cấu tạo và đồng phân hình học) thu được là

A. 3. B. 1. C. 2. D. 4.

Hướng dẫn giải

PTHH:



Thực tế, sản phẩm +1,4 chỉ thu được trans-1,4–dibrombut-2-en (đồng phân hình học).

Do đó, thực tế chỉ thu được 2 dẫn xuất dibrom.

Đáp án đúng là C.

Chú ý:

- Không tính đồng phân quang học của 1,2–đibrombut–3–en
- Nếu xem $CH_2Br - CH = CH - CH_2Br$ có 2 đồng phân cis và trans–1,4–đibrombut–2–en đều được sinh ra trong phản ứng là chưa chính xác.

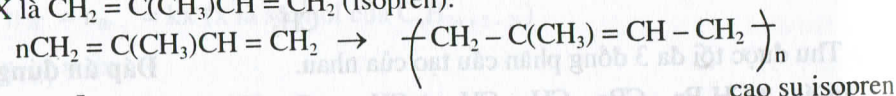
Dạng 13: Bài tập xác định CTCT hidrocarbon không no

1. Hai hidrocarbon X, Y có cùng công thức phân tử C_5H_8 . X là monome dùng để điều chế cao su, Y có mạch cacbon phân nhánh và tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 tạo ra kết tủa màu vàng nhạt. Tên gọi của X, Y lần lượt là
- isopren và 2–metylbut–3–in.
 - isopren và 3–metylbut–1–in.
 - 2–metylbuta–1,3–dien và 2–metylbut–3–in.
 - isopentan và 3–metylbut–1–in.

Hướng dẫn giải

* X (C_5H_8), là monome dùng để điều chế cao su

$\Rightarrow$ X là $CH_2 = C(CH_3)CH = CH_2$ (isopren):



* Y (C_5H_8 , mạch cacbon phân nhánh, tác dụng với $AgNO_3/NH_3$ tạo ra kết tủa màu vàng) $\Rightarrow$ Y phải có liên kết ba $C \equiv C$ đầu mạch

$\Rightarrow$ Y là $CH \equiv C - CH(CH_3)_2$ (3–metylbut–1–in).

Đáp án đúng là B.

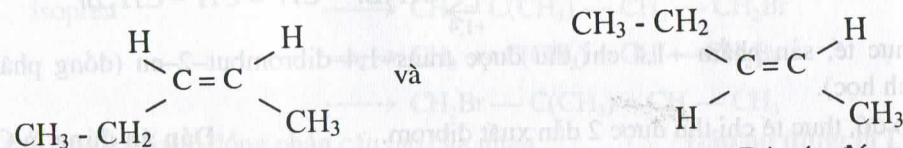
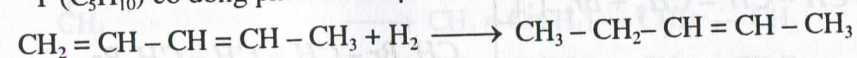
2. Ankadien liên hợp X có công thức phân tử C_5H_8 . Khi X tác dụng với H_2 có thể tạo được hidrocarbon Y (C_5H_{10}) có đồng phân hình học. Công thức cấu tạo của X là

- $CH_2 = CH - CH = CHCH_3$.
- $CH_2 = C = CHCH_2CH_3$.
- $CH_2 = C(CH_3)CH = CH_2$.
- $CH_2 = CHCH_2CH = CH_2$.

Hướng dẫn giải

X có cấu tạo: $CH_2 = CH - CH = CH - CH_3$. Thỏa mãn các yêu cầu của bài toán:
+ X là ankadien liên hợp (là ankadien có hai liên kết đôi cách nhau bởi một liên kết đơn).

+ Khi tác dụng với H_2 (trong điều kiện thích hợp) có thể tạo thành hidrocarbon Y (C_5H_{10}) có đồng phân hình học:

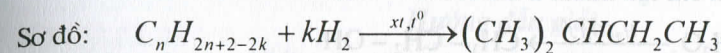


Đáp án đúng là A.

Chú ý: Phản ứng cộng H_2 (tỉ lệ mol 1:1) vào ankadien liên hợp thì chỉ có khả năng cộng vào cùng một liên kết đôi $C = C$ (không có khả năng cộng theo kiểu 1:4), nếu H_2 dư thì cộng vào cả 2 liên kết đôi $C = C$ tạo thành ankan.

3. Hidro hóa hoàn toàn hidrocarbon mạch hở X thu được isopentan. Số công thức cấu tạo có thể có của X là
- 4.
 - 7.
 - 5.
 - 6.

Hướng dẫn giải



X (mạch hở) isopentan

$\Rightarrow$ X có n = 5 và bộ khung cacbon giống như isopentan.

Các CTCT có thể có của X:

- $CH_2 = C(CH_3)CH_2CH_3$
- $(CH_3)_2C = CH - CH_3$
- $(CH_3)_2CH - CH = CH_2$
- $CH_2 = C(CH_3) - CH = CH_2$
- $(CH_3)_2C = C = CH_2$
- $(CH_3)_2CH - C \equiv CH$
- $CH_2 = C(CH_3) - C \equiv CH$

$\Rightarrow$ Có 7 CTCT của X thỏa mãn.

Đáp án đúng là B.

4. Số đồng phân cấu tạo của C_5H_{10} phản ứng được với dung dịch brom là

- 5.
- 7.
- 8.
- 9.

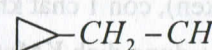
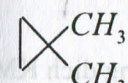
Hướng dẫn giải

C_nH_{2n} phản ứng được với dung dịch Br_2 khi:

+ Anken

+ Vòng 3 cạnh xicloankan

Các CTCT C_5H_{10} tác dụng được với dung dịch Br_2 :

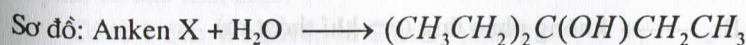
- $CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$
- $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$
- $CH_2 = CH - CH(CH_3)_2$
- $CH_2 = C(CH_3) - CH_2 - CH_3$
- $CH_3 - CH = C(CH_3)_2$
- 
- 
- $H_3C - \text{cyclopropane} - CH_3$

Đáp án đúng là C.

5. Anken X hợp nước tạo thành 3–etylpenan–3–ol. Tên của X là

- 3–etylpen–1–en
- 3–etylpen–3–en
- 3–etylpen–2–en
- 2–etylpen–2–en

Hướng dẫn giải



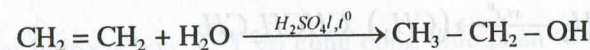
$\Rightarrow$ X: $(CH_3CH_2)_2C = CH - CH_3$: 3–etylpen–2–en **Đáp án đúng là C.**

6. Hidrat hóa 2 anken chỉ tạo thành 2 ancol (rượu). Hai anken đó là

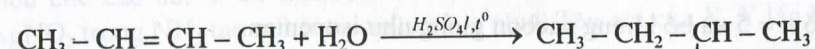
- A. propen và but – 2 – en (hoặc buten – 2).
B. 2 – metylpropen và but – 1 – en (hoặc buten – 1).
C. eten và but – 2 – en (hoặc buten – 2).
D. eten và but – 1 – en (hoặc buten – 1).

Hướng dẫn giải

Hidrat hóa 2 anken chỉ tạo thành 2 ancol là:



Eten



But – 2 – en

Đáp án đúng là C.

Chú ý: + Phản ứng hidrat hóa anken (cộng H_2O vào anken) tuân theo quy tắc Maccopnhicop.

+ Phản ứng cộng vào anken đối xứng ($\text{R} - \text{CH} = \text{CH} - \text{R}$) luôn tạo ra một sản phẩm cộng.

7. Khi dẫn từ từ hỗn hợp X chứa C_3H_6 , C_4H_8 đi vào bình đựng dung dịch brom (dư), sau phản ứng thấy dung dịch brom bị nhạt màu và có một chất khí thoát ra. Nếu dẫn hỗn hợp X qua dung dịch thuốc tím ở điều kiện thường, thấy màu tím của dung dịch không bị nhạt. Hai hidrocarbon trong X là

- A. propen và but – 2 – en. B. propen và xiclobutan.
C. xiclopropan và metylxiclopropan. D. xiclobutan và xiclopropan.

Hướng dẫn giải

Qua các hiện tượng:

* C_3H_6 , C_4H_8 ... C_nH_{2n} (anken hoặc monoxicloankan).

C_3H_6 , C_4H_8 + dung dịch $\text{Br}_2 \longrightarrow$ dung dịch nhạt màu + khí thoát ra.

$\Rightarrow$ có 1 chất tác dụng với Br_2 (trong trường hợp này có thể là xicloankan vòng 3 cạnh hoặc anken), còn 1 chất không tác dụng với Br_2 (xicloankan vòng 4 cạnh).

* C_3H_6 , C_4H_8 + dung dịch $\text{KMnO}_4 \longrightarrow$ dung dịch không nhạt màu.

$\Rightarrow$ cả 2 chất đều không phản ứng với dung dịch KMnO_4 .

$\Rightarrow$ 2 chất này đều là monoxicloankan (anken làm mất màu dung dịch KMnO_4).

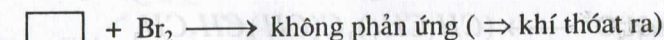
Vậy hai hidrocarbon trong X là xiclopropan và xiclobutan.

Thật vậy:

X + dd Br_2 :

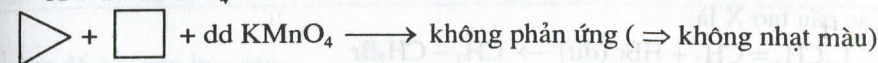


Xiclopropan nâu không màu ($\Rightarrow$ nhạt màu).



Xiclobutan

X + dd KMnO_4 :



Đáp án đúng là D.

8. Số cặp anken ở thể khí (điều kiện thường) thỏa mãn điều kiện: Khi hidrat hóa tạo ra hỗn hợp 3 ancol là (không kể đồng phân hình học)

- A. 6. B. 5. C. 7. D. 8.

Hướng dẫn giải

Sơ đồ: 2 anken $\xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}}$ 3 ancol

Suy ra: 1 anken $\xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}}$ 1 ancol $\Rightarrow$ anken đối xứng

1 anken $\xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}}$ 2 ancol $\Rightarrow$ anken không đối xứng

* Các anken đối xứng ở thể khí (điều kiện thường):

a) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

b) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

* Các anken không đối xứng ở thể khí (điều kiện thường):

A) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$

B) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

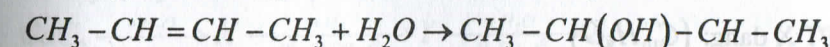
C) $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)_2$

+ Các cặp anken thỏa mãn yêu cầu đề ra:

(1) a + A; (2) a + B; (3) a + C

(4) b + A; (5) b + C;

+ Còn cặp b + B không thỏa mãn vì chỉ tạo ra được 2 ancol



Đáp án đúng là B.

9. Khi cho hidrocarbon X (có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon) tác dụng với HBr dư, thu được sản phẩm duy nhất là dẫn xuất monobrom mạch hở có mạch cacbon không phân nhánh. Tổng số công thức cấu tạo thỏa mãn với điều kiện của X là

- A. 6 B. 3 C. 4 D. 5

Hướng dẫn giải

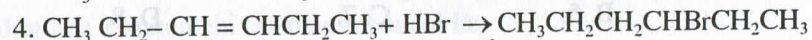
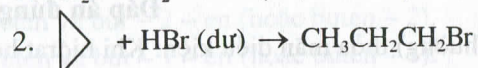
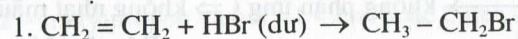
X phải có các tính chất:

– Có từ 1 đến 6 nguyên tử C trong phân tử.

– Tác dụng với HBr $\Rightarrow$ có liên kết bội (đôi) hoặc vòng 3 cạnh.

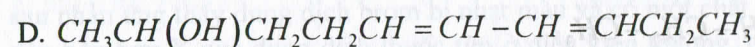
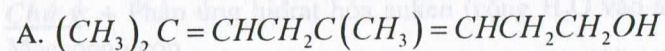
– Mạch C không phân nhánh, cấu tạo đối xứng.

Các cấu tạo X là:



Đáp án đúng là C.

10. Từ tinh dầu hoa hồng người ta tách được chất X. Kết quả phân tích cho thấy X có phần trăm khối lượng các nguyên tố: 77,922% C; 11,688% H, còn lại là oxi. Tỷ khối hơi của X so với H_2 là 77. Khi oxi hóa X bởi dung dịch $KMnO_4$ trong H_2SO_4 loãng, thu được sản phẩm hữu cơ gồm axeton, axit oxalic và axit lenilic ($CH_3COCH_2CH_2COOH$). Công thức cấu tạo thu gọn của X là



Hướng dẫn giải

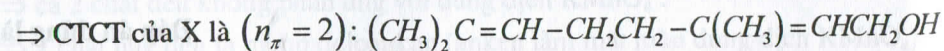
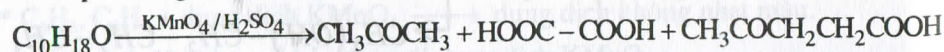
$$\%O = 100 - (77,922 + 11,688) = 10,390\%$$

$$\text{Đặt X là } C_xH_yO_z. \text{ Ta có: } x : y : z = \frac{77,922}{12} : \frac{11,688}{1} : \frac{10,390}{16} \\ = 6,494 : 11,688 : 0,649 = 10 : 18 : 1$$

$$\Rightarrow \text{CTPT X dạng: } (C_{10}H_{18}O)_n$$

$$\text{Vì } M_x = 77.2 = 154 \Rightarrow n = 1$$

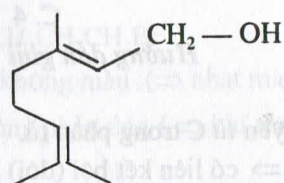
Sơ đồ phản ứng:



Đáp án đúng là B.

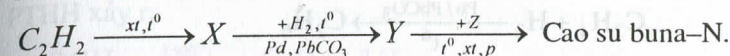
Chú ý: X là geraniol có trong tinh dầu hoa hồng.

CTCT thu gọn nhất của X là:



Dạng 14: Bài tập viết PTHH, chuỗi phản ứng

1. Cho sơ đồ chuyển hóa sau:



Các chất X, Y, Z lần lượt là:

A. axetandehit, ancol etylic; buta-1,3-đien

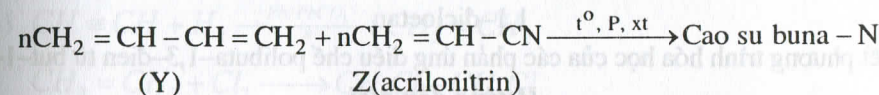
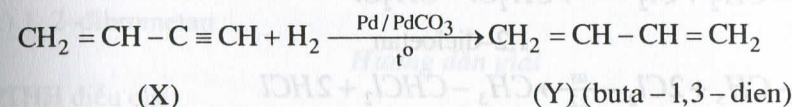
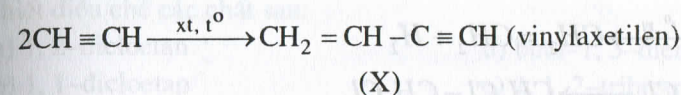
B. vinylaxetilen; buta-1,3-đien; stiren.

C. benzen, xiclohexan; amoniac.

D. vinylaxetilen; buta-1,3-đien; acrilonitrin.

Hướng dẫn giải

Các PTHH xảy ra:

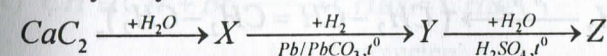


Vậy X, Y, Z lần lượt là vinylaxetilen, buta-1, 3-đien; acrilonitrin.

Đáp án đúng là D.

Chú ý: $CH_2 = CH - CN$: acrilonitrin

2. Cho dãy chuyển hóa sau:



Tên gọi của X và Z lần lượt là

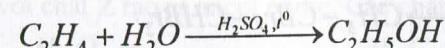
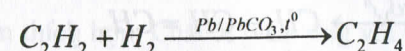
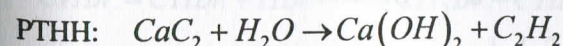
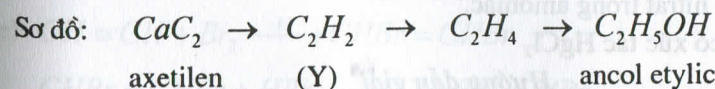
A. axetilen và ancol etylic.

B. axetilen và etylen glicol.

C. etan và etanal.

D. etilen và ancol etylic.

Hướng dẫn giải



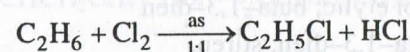
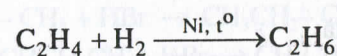
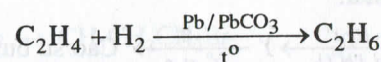
Đáp án đúng là A.

3. Viết PTHH của các phản ứng thực hiện sơ đồ chuyển hóa sau:



Hướng dẫn giải

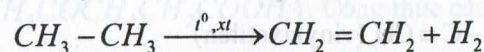
Các PTHH xảy ra: $2CH_4 \xrightarrow[LLN]{1500^{\circ}C} C_2H_2 + 3H_2$



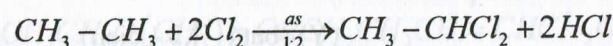
4. Viết phương trình hóa học của các phản ứng điều chế: 1,2-đicloetan; 1,1-đicloetan từ etan và các chất vô cơ cần thiết.

Hướng dẫn giải

PTHH xảy ra:



1,2-đicloetan

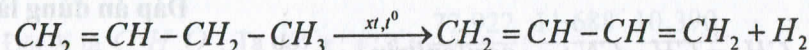


1,1-đicloetan

5. Viết phương trình hóa học của các phản ứng điều chế polibuta-1,3-đien từ but-1-en.

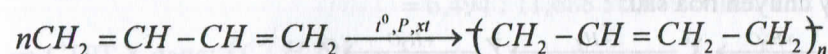
Hướng dẫn giải

Các PTHH xảy ra:



But-1-en

buta-1,3-đien



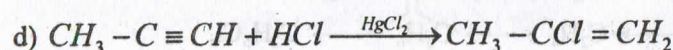
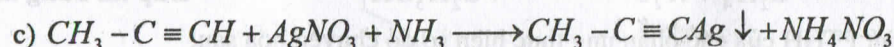
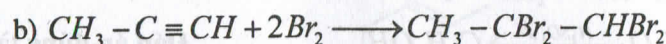
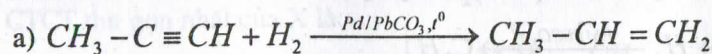
(polibuta-1, 3-đien)

6. Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa propin và các chất sau:

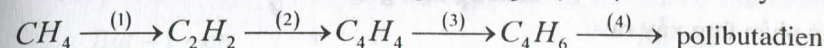
- Hidro có xúc tác Pd/PbCO₃
- Dung dịch brom (dư)
- dung dịch bạc nitrat trong amoniac.
- Hidro clorua có xúc tác HgCl₂

Hướng dẫn giải

PTHH:

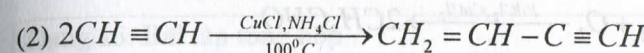
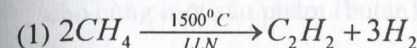


7. Viết phương trình hóa học của các phản ứng thực hiện sơ đồ chuyển hóa sau:

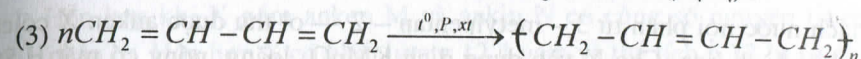


Hướng dẫn giải

PTHH xảy ra



vinylaxetilen (C₄H₄)



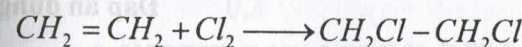
polibutadien

8. Viết phương trình hóa học của các phản ứng từ axetilen và các chất vô cơ cần thiết điều chế các chất sau:

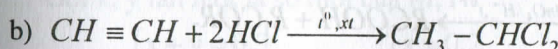
- 1, 2-đicloetan
- 1, 1-đicloetan
- 1, 2-đibrometan
- buta-1, 3-đien
- 1, 1, 2-tribrometan

Hướng dẫn giải

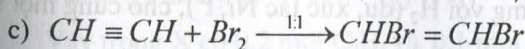
PTHH điều chế:



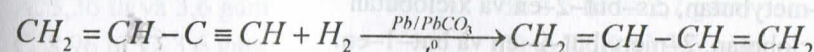
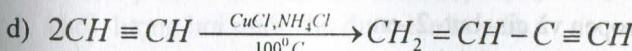
1, 2-đicloetan



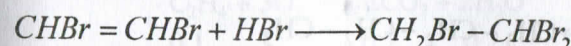
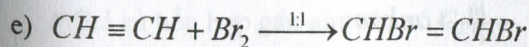
1, 1-đicloetan



1, 2-đibrometan



buta-1, 3-đien



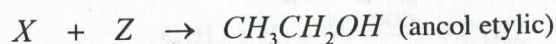
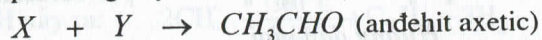
1, 1, 2-tribrometan

9. Ở điều kiện thích hợp: Chất X phản ứng với chất Y tạo ra andehit axetic; chất X phản ứng với chất Z tạo ra ancol etylic. Các chất X, Y, Z lần lượt là:

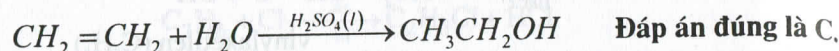
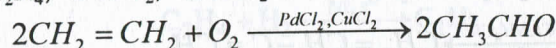
- C₂H₂, H₂O, H₂
- C₂H₂, O₂, H₂O
- C₂H₄, O₂, H₂O
- C₂H₄, H₂O, CO

Hướng dẫn giải

Sơ đồ các phản ứng xảy ra:



$\Rightarrow$ X là C_2H_4 ; Y là O_2 ; Z là H_2O

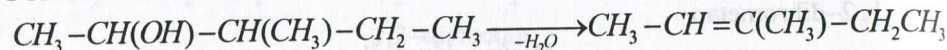


10. Khi tách nước nội phân tử 3 – metylpentan – 2 – ol thu được anken X có cặp đồng phân hình học. Cho X vào dung dịch $KMnO_4$ loãng, nóng có mặt H_2SO_4 loãng thu được các sản phẩm hữu cơ là

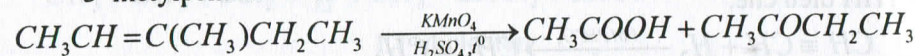
- A. CH_3COOH và C_2H_5COOH B. CH_3COOH và $CH_3COC_2H_5$
C. CH_3COOH và CH_3COCH_3 D. C_2H_5OH và CH_3COCH_3

Hướng dẫn giải

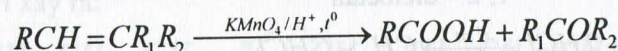
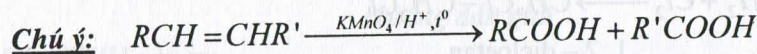
PTPU:



3-metylpentan – 2 – ol X (có đp hình học)



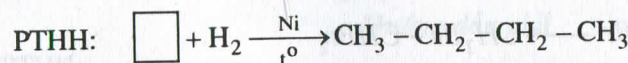
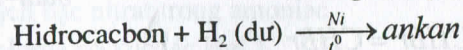
Đáp án đúng là B.



11. Cho các chất: xiclobutan, 2-metylpropen, but-1-en, cis-but-2-en, 2-metylbut-2-en. Dãy gồm các chất sau khi phản ứng với H_2 (dư, xúc tác Ni, t^0), cho cùng một sản phẩm là:

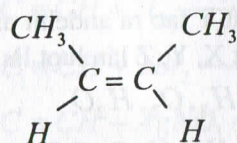
- A. xiclobutan, cis-but-2-en và but-1-en
B. but-1-en, 2-metylpropen và cis-but-2-en
C. 2-metybutan, cis-but-2-en và xiclobutan
D. xiclobutan, 2-metylbut-2-en và but-1-en.

Hướng dẫn giải

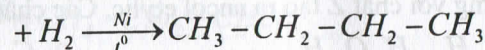


Xiclobutan

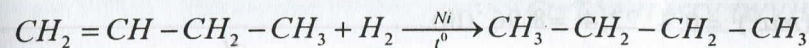
butan



Cis-but-2-en



Butan



But – 1 – en

Bu tan

Vậy khi cho xiclobutan, cis-but-2-en, but-1-en phản ứng với H_2 dư (Ni, t^0) cho cùng một sản phẩm (butan). **Đáp án đúng là A.**

Dạng 15: Bài tập tổng hợp

1. Hỗn hợp khí X gồm anken M và ankin N có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử. Hỗn hợp X có khối lượng 12,4 gam và thể tích 6,72 lít (ở đktc). Số mol, công thức phân tử của M và N lần lượt là

- A. 0,1 mol C_2H_4 và 0,2 mol C_2H_2 . B. 0,1 mol C_3H_6 và 0,2 mol C_3H_4 .
C. 0,2 mol C_2H_4 và 0,1 mol C_2H_2 . D. 0,2 mol C_3H_6 và 0,1 mol C_3H_4 .

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_X = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol).}$$

Đặt M là C_nH_{2n} ; N là C_nH_{2n-2} .

$$\text{Ta có: } \overline{M}_X = \frac{12,4}{0,3} = 41,3.$$

$\Rightarrow n = 3$. Vậy M là C_3H_6 ; N là C_3H_4 .

Gọi x, y lần lượt là số mol của M, N.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} x + y = 0,3 \\ 42x + 40y = 12,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

Vậy trong X có 0,2 mol C_3H_6 và 0,1 mol C_3H_4 .

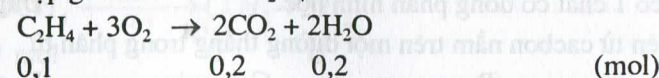
Đáp án đúng là D.

2. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp C_2H_4 và C_4H_4 thì thể tích khí CO_2 (đktc) và khối lượng hơi nước thu được lần lượt là

- A. 3,36 lít và 3,6 gam B. 5,6 lít và 2,7 gam
C. 8,96 lít và 3,6 gam D. 6,72 lít và 3,6 gam.

Hướng dẫn giải

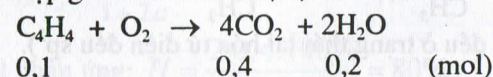
* Giả sử hỗn hợp gần như chỉ có C_2H_4 :



$$\Rightarrow V_{CO_2}(\text{min}) = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ (lít)}$$

$$m_{H_2O} = 0,2 \cdot 18 = 3,6 \text{ (gam)}$$

* Giả sử hỗn hợp gần như chỉ có C_4H_4 :



$$\Rightarrow V_{CO_2} (max) = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ (lít)}$$

$$m_{H_2O} = 0,2 \cdot 18 = 3,6 \text{ (gam)}$$

$$4,48 \text{ (lít)} < V_{CO_2} < 8,96 \text{ (lít)}$$

Đáp án đúng là D.

3. Một hidrocarbon X cộng hợp với axit HCl theo tỉ lệ 1:1 tạo sản phẩm có thành phần khối lượng clo là 45,223%. Công thức phân tử của X là

A. C_3H_6 . B. C_2H_4 . C. C_3H_4 . D. C_4H_8 .

Hướng dẫn giải

Đặt sản phẩm (dẫn xuất monoclo) là RCl

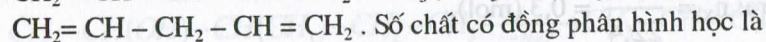
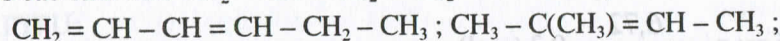
$$\text{Ta có: } \frac{\%m_{Cl}}{\%m_R} = \frac{45,223}{54,777} \Rightarrow \frac{35,5}{R} = 0,825 \Rightarrow R = 43 \text{ (} C_3H_7 \text{)}$$

Vậy X là C_3H_6



Đáp án đúng là A.

4. Cho các chất sau: $CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$;

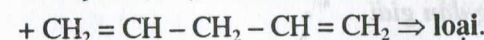
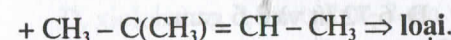
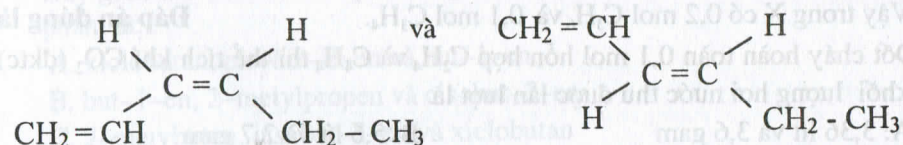
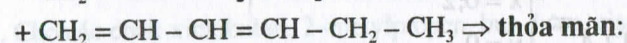


A. 4. B. 1. C. 3. D. 2.

Hướng dẫn giải

Điều kiện có đồng phân hình học của ankadien (có 2 nối đôi trong phân tử hidrocarbon) cũng giống như của anken: nguyên tử C ở nối đôi phải liên kết với các nguyên tử hay nhóm nguyên tử khác nhau.

Xét các chất:



Vậy chỉ có 1 chất có đồng phân hình học.

Đáp án đúng là B.

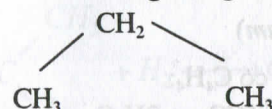
5. Các nguyên tử cacbon nằm trên một đường thẳng trong phân tử

A. propan. B. propen. C. propin. D. n – butan.

Hướng dẫn giải

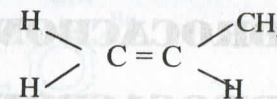
Xét các phương án:

A. C_3H_8 (propan)



(nguyên tử C đều ở trạng thái lai hóa tứ diện đều sp^3).

B. C_3H_6 (propen):



(hai nguyên tử C ở nối đôi có trạng thái lai hóa sp^2 , một nguyên tử C còn lại ở trạng thái lai hóa sp^3).

C. C_3H_4 (propin): $HC \equiv C - CH_3$

(3 nguyên tử C nằm trên một đường thẳng, hai nguyên tử C ở nối ba có trạng thái lai hóa đường thẳng sp , nguyên tử C còn lại ở trạng thái lai hóa sp^3).

D. C_4H_{10} (n – butan): $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 \quad \text{CH}_2 \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \end{array}$

(Các nguyên tử C đều ở trạng thái lai hóa sp^3).

Đáp án đúng là C.

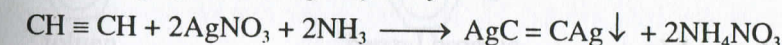
Chú ý: Khi nói mạch cacbon thẳng, không có nghĩa là các nguyên tử cacbon nằm trên một đường thẳng.

6. Để làm sạch etilen có lẫn một ít etin, có thể dẫn hỗn hợp đi rất chậm qua dung dịch (dư)

A. Br_2 . B. $KMnO_4$. C. $AgNO_3/NH_3$. D. HBr .

Hướng dẫn giải

Để làm sạch etilen (C_2H_4) có lẫn một ít etin (axetilen, C_2H_2) thì phải dẫn qua dung dịch (dư) chất phản ứng với etin (giữ etin lại) nhưng không phản ứng với etilen. Dung dịch đó là $AgNO_3/NH_3$:



Đáp án đúng là C.

Chú ý: Các dung dịch còn lại (Br_2 , HBr , $KMnO_4$) đều phản ứng với cả etin và etilen.

7. Trong các hóa chất hữu cơ do con người sản xuất, chất đứng hàng đầu về sản lượng là

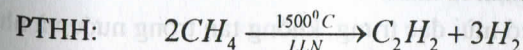
A. axetilen. B. etilen. C. benzen. D. butadien.

Hướng dẫn giải

Đáp án đúng là B.

8. Khi thực hiện phản ứng nhiệt phân metan điều chế axetilen thu được hỗn hợp X gồm axetilen, hidro và metan chưa phản ứng hết. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 4,44. Tính hiệu suất của phản ứng.

Hướng dẫn giải



Ban đầu: 1 mol 0 0

Phản ứng: 2a ← a → 3a

Còn: (1 – 2a) a 3a

Tổng số mol khí sau phản ứng: $1 - 2a + a + 3a = 1 + 2a$

$$d_{X/H_2} = \frac{16}{1 + 2a} = 2,4,44 \Rightarrow a = 0,4$$

$$\text{Vậy hiệu suất phản ứng: } H = \frac{2,0 \cdot 4 \cdot 100\%}{1} = 80\%.$$

Chương 7. HIDROCARBON THƠM

NGUỒN HIDROCARBON THIÊN NHIÊN

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN.

Hidrocarbon thơm là những hidrocarbon trong phân tử có chứa một hay nhiều vòng benzen.

BENZEN VÀ ĐỒNG ĐẲNG

MỘT SỐ HIDROCARBON THƠM KHÁC

A. BENZEN VÀ ĐỒNG ĐẲNG.

I. ĐỒNG ĐẲNG, ĐỒNG PHÂN, DANH PHÁP, CẤU TẠO.

1. Dây đồng đẳng của benzen.

Benzen C_6H_6 và các hidrocarbon thơm khác có công thức phân tử là C_7H_8 (toluen), C_8H_{10} ..., lập thành dãy đồng đẳng có công thức phân tử chung C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$).

2. Đồng phân, danh pháp.

Hai chất đầu dãy không có đồng phân hidrocarbon thơm. Từ C_8H_{10} trở đi có các đồng phân về vị trí tương đối của các nhóm ankyl xung quanh vòng benzen và về cấu tạo mạch cacbon của mạch nhánh.

Tên hệ thống của các đồng đẳng của benzen được gọi bằng cách gọi tên các nhóm ankyl + benzen. Nếu vòng benzen liên kết với hai hay nhiều nhóm ankyl thì trong tên gọi cần chỉ rõ vị trí của các nhóm ankyl trong vòng benzen.

Đánh số các nguyên tử cacbon của vòng benzen sao cho tổng chỉ số trong tên gọi là nhỏ nhất. Các nhóm thế được gọi theo thứ tự chữ cái đầu tên gốc ankyl.

II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ.

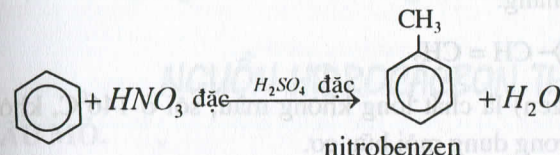
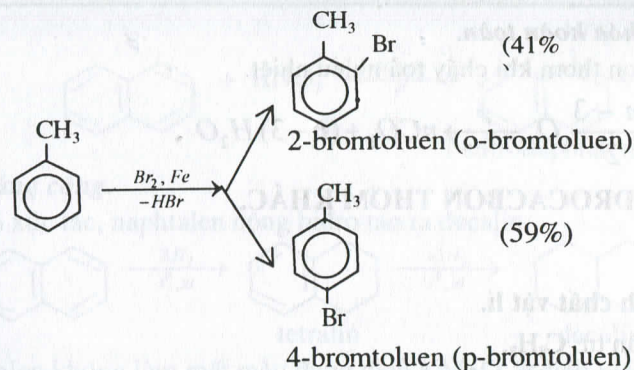
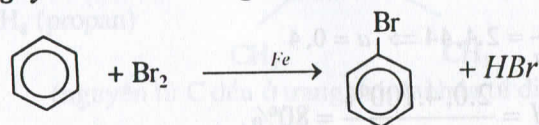
Các hidrocarbon thơm đều là chất lỏng hoặc rắn ở điều kiện thường, chúng có nhiệt độ sôi tăng theo chiều tăng của phân tử khối.

Các hidrocarbon thơm ở thể lỏng có mùi đặc trưng, không tan trong nước và nhẹ hơn nước, có khả năng hoà tan nhiều chất hữu cơ.

III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC.

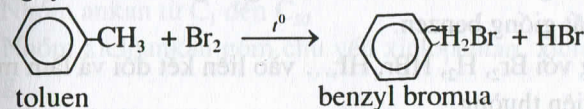
1. Phản ứng thế.

a) Thế nguyên tử H của vòng benzen.



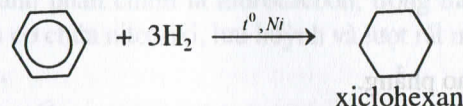
Quy tắc thế: Các ankylbenzen dễ tham gia phản ứng thế nguyên tử H của vòng benzen hơn benzen và sự thế ưu tiên ở vị trí ortho và para so với nhóm ankyl.

b) Thế nguyên tử H của mạch nhánh.

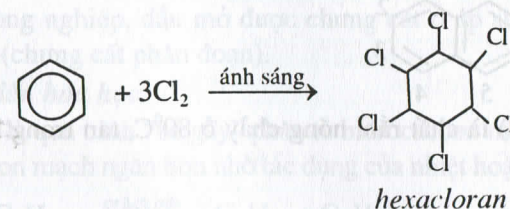


2. Phản ứng cộng.

a) Cộng hidro:



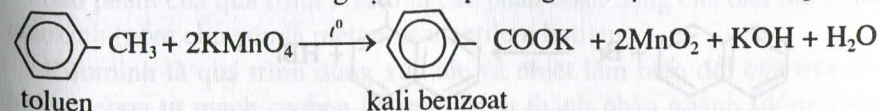
b) Cộng clo:



3. Phản ứng oxi hoá.

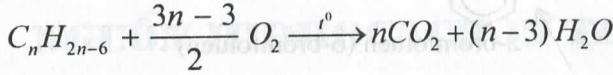
a) Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn

- Benzen vẫn không làm mất màu dung dịch kali pemanganat.
- Toluen làm mất màu dung dịch kali pemanganat, tạo kết tủa mangan đioxit:



b) Phản ứng oxi hóa hoàn toàn.

Các hidrocacbon thơm khi cháy tỏa nhiều nhiệt.

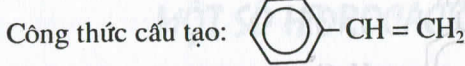


B. MỘT VÀI HIĐROCACBON THƠM KHÁC.

I. STIREN.

1. Cấu tạo và tính chất vật lí.

Công thức phân tử: C₈H₈.
Phân tử stiren có cấu tạo phẳng.



Stiren (còn gọi là vinylbenzen) là chất lỏng không màu, sôi ở 146⁰C, không tan trong nước nhưng tan nhiều trong dung môi hữu cơ.

2. Tính chất hóa học.

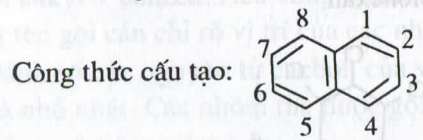
Cấu tạo phân tử của stiren có đặc điểm giống etilen và có đặc điểm giống benzen, do đó có thể thấy rằng stiren vừa có tính chất giống anken vừa có tính chất giống anken vừa có tính chất giống benzen.

Stiren có phản ứng cộng với Br₂, H₂, HBr, HI,... vào liên kết đôi và làm mất màu dung dịch KMnO₄ ở điều kiện thường.

II. NAPHTALEN

1. Cấu tạo và tính chất vật lí.

Công thức phân tử: C₁₀H₈.
Phân tử naphtalen có cấu tạo phẳng.



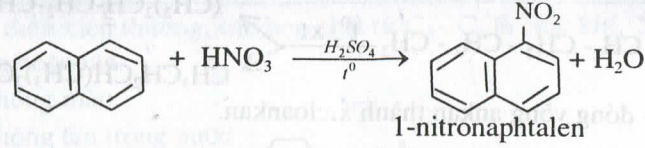
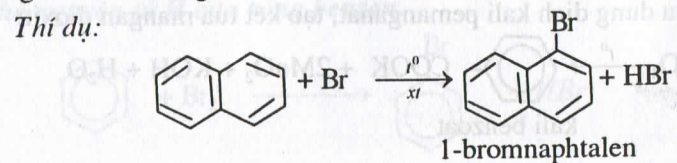
Naphtalen (băng phiến) là chất rắn, nóng chảy ở 80⁰C, tan trong benzen, etc,... và có tính thăng hoa.

2. Tính chất hóa học.

Naphtalen có tính chất hóa học tương tự benzen.

a) Phản ứng thế.

Naphtalen tham gia phản ứng thế tương tự benzen, nhưng phản ứng xảy ra dễ dàng hơn và thường ưu tiên thế vào vị trí số 1.



b) Phản ứng cộng.

Khi có xúc tác, naphtalen cộng hidro tạo ra decalin.



Naphtalen không làm mất màu dung dịch KMnO₄ ở điều kiện thường.

NGUỒN HIĐROCACBON THIÊN NHIÊN

I. DẦU MỎ.

1. Thành phần:

Dầu mỏ là chất lỏng sánh, màu nâu đen, có mùi đặc trưng, nhẹ hơn nước, không tan trong nước. Nó là hỗn hợp của rất nhiều hidrocacbon khác nhau.

- Nhóm ankan từ C₁ đến C₅₀
- Nhóm xicloankan gồm chủ yếu xiclopentan, xiclohexan và các đồng đẳng của chúng.
- Nhóm hidrocacbon thơm gồm benzen, toluen, xilen, naphtalen và các đồng đẳng của chúng.

Ngoài thành phần chính là hidrocacbon, trong dầu mỏ còn có một lượng nhỏ các hợp chất hữu cơ chứa nitơ, oxi, lưu huỳnh và một số rất nhỏ các chất vô cơ ở dạng hoà tan.

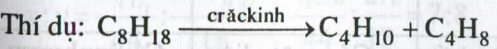
2. Chế biến.

a. Chung cất.

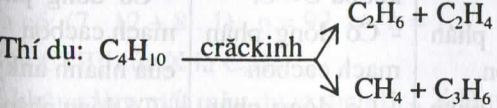
Trong công nghiệp, dầu mỏ được chưng cất ở áp suất thường trong những tháp cấp liên tục (chưng cất phân đoạn).

b. Chế biến hóa học.

Crackinh là quá trình “bẻ gãy” phân tử hidrocacbon mạch dài để tạo thành các phân tử hidrocacbon mạch ngắn hơn nhờ tác dụng của nhiệt hoặc của xúc tác và nhiệt.

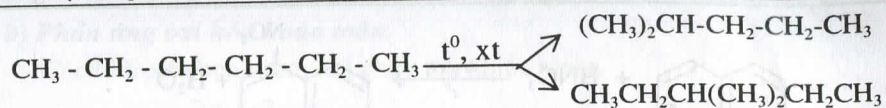


Hidrocacbon sinh ra có thể bị crackinh tiếp thành các chất có phân tử khối nhỏ hơn.

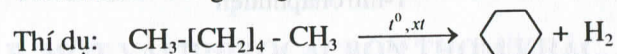


Sản phẩm của quá trình crackinh các phân đoạn nặng của dầu mỏ là xăng và khí crackinh (gồm chủ yếu là metan, etan, etilen, butilen...).

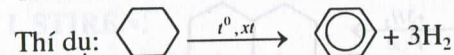
Rifominh là quá trình dùng xúc tác và nhiệt làm biến đổi cấu trúc của phân tử hidrocacbon từ mạch cacbon không nhánh thành phân nhánh (đồng phân hoá), từ không thơm thành thơm.



Tách hidro - đóng vòng ankan thành xicloankan.



Tách hidro của xicloankan thành hidrocarbon thơm.



II. KHÍ THIÊN NHIÊN VÀ KHÍ MỎ DẦU.

Thành phần chủ yếu của khí thiên nhiên là metan, có thể chiếm tới 95% thể tích. Phần còn lại là một số đồng đẳng thấp của metan như etan, propan, butan và một số chất khí vô cơ như nitơ, cacbon dioxit, hidro sunfua, hidro,...

Thành phần của khí mỏ dầu gần giống như khí thiên nhiên, nhưng hàm lượng metan thấp hơn (chỉ chiếm khoảng 50 - 70% thể tích), còn các thành phần ankan khác lại cao hơn.

III. THAN MỎ.

Khi nung than mỡ lên nhiệt độ cao khoảng 1000°C trong điều kiện không có không khí, các chất hữu cơ phức tạp trong than bị phân hủy, các sản phẩm dễ bay hơi thoát ra, một phần hóa lỏng gọi là nhựa than đá, phần khí được gọi là khí lò cốc. Chất rắn còn lại gọi là than cốc. Quá trình chưng cất than đá được thực hiện trong lò cốc.

Nhựa than đá là chất lỏng, có chứa nhiều hidrocarbon thơm và phenol. Từ nhựa than đá người ta đã tách được nhiều chất có giá trị như benzen, toluen, phenol, naphtalen,... còn lại là hắc ín.

HỆ THỐNG HÓA VỀ HIDROCARBON

Bảng tóm tắt về một số loại hidrocarbon quan trọng

	Ankan	Anken	Ankin	Ankylbenzen
Công thức phân tử	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n \geq 1$)	C_nH_{2n} ($n \geq 2$)	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($n \geq 2$)	$\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ ($n \geq 6$)
Đặc điểm cấu tạo phân tử	- Chỉ có liên kết đơn C - C, C - H - Có đồng phân mạch cacbon	- Có một liên kết đôi C = C - Có đồng phân mạch cacbon - Có đồng phân vị trí liên kết đôi - Có đồng phân hình học	- Có một liên kết ba C $\equiv$ C. - Có đồng phân mạch cacbon - Có đồng phân vị trí liên kết ba	- Có vòng benzen. - Có đồng phân mạch cacbon của nhánh ankyl - Có đồng phân vị trí tương đối của các nhóm ankyl

B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1: Bài tập xác định CTCT hidrocarbon thơm

1. Hidrocarbon X là chất lỏng có tỉ khối hơi so với không khí bằng 3,17. Đốt cháy hoàn toàn X thu được CO_2 có khối lượng bằng 4,28 lần khối lượng H_2O . Ở nhiệt độ thường, X không làm mất màu dung dịch brom. Khi đun nóng, X làm mất màu dung dịch KMnO_4 .

a) Tìm công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của X.

b) Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa X và H_2 (xúc tác Ni, đun nóng), với brom (có mặt một Fe), với hỗn hợp dư của axit HNO_3 và axit H_2SO_4 đậm đặc.

Hướng dẫn giải

a) $M_X = 3,17 \cdot 29 = 92$ (g/mol).

Đặt hidrocarbon X là C_xH_y . Ta có tỉ lệ:

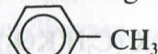
$$x:y = \frac{m_{\text{CO}_2}}{44} : \frac{2 \cdot m_{\text{H}_2\text{O}}}{18} = \frac{4,28}{44} : \frac{2 \cdot 1}{18} = 7:8$$

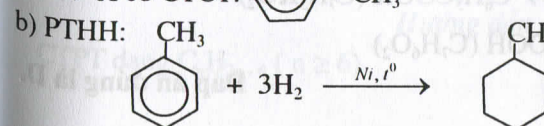
$\Rightarrow$ CTĐGN của X là C_7H_8 ; CTPT dạng $(\text{C}_7\text{H}_8)_n$.

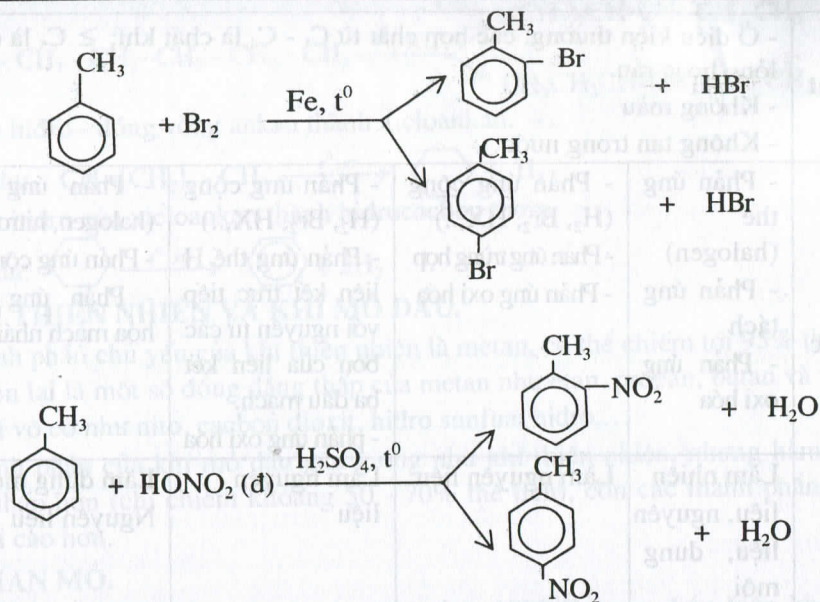
Ta có: $(7 \cdot 12 + 8 \cdot 1) \cdot n = 92 \Rightarrow n = 1$.

Vậy CTPT của X là C_7H_8 .

X không làm mất màu dung dịch Br_2 , X làm mất màu dung dịch KMnO_4

$\Rightarrow$ X có CTCT: 





2. Hidrocarbon X có công thức phân tử C_8H_{10} không làm mất màu dung dịch brom. Khi đun nóng X trong dung dịch thuốc tím tạo thành hợp chất $C_7H_5KO_2$ (Y). Cho Y tác dụng với dung dịch axit clohidric tạo thành hợp chất $C_7H_6O_2$. Tên gọi của hidrocarbon X là

- A. o - đimetylbenzen.
B. m - đimetylbenzen.
C. p - đimetylbenzen.
D. etylbenzen.

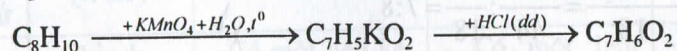
Hướng dẫn giải

Tổng số liên kết π và vòng trong phân tử X:

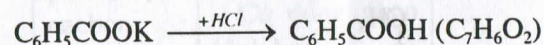
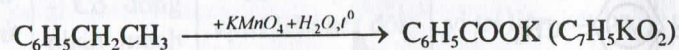
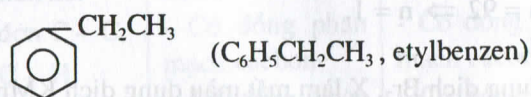
$$n\pi + v = \frac{2.8 + 2 - 10}{2} = 4 \text{ (dự đoán có vòng benzen).}$$

Phân tử X có 4 ($\pi + v$) (rất không no) nhưng lại không làm mất màu dung dịch Br_2 (phản ứng các hidrocarbon không no đều tham gia) $\Rightarrow$ trong phân tử X có vòng benzen ($3\pi + 1v$).

Sơ đồ phản ứng:

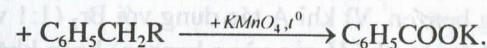
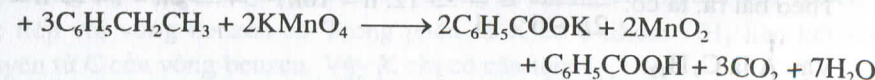


Do đó, X phải có cấu tạo:



Đáp án đúng là D.

Chú ý: $+n\pi + v = 4$: Dự đoán trong phân tử có vòng benzen.

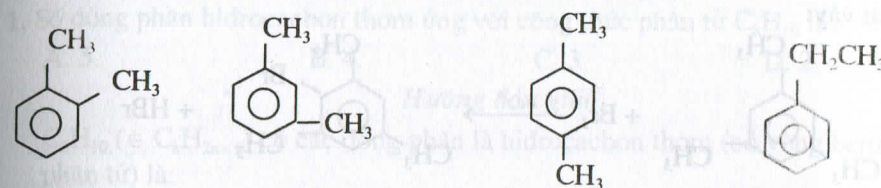


3. Hidrocarbon X đồng đẳng của benzen, có công thức phân tử C_8H_{10} . Khi X tác dụng với brom có hoặc không có mặt bột sắt, trong mỗi trường hợp chỉ tạo thành một dẫn xuất monobrom duy nhất. Tên của X là

- A. etylbenzen.
B. m - metyltoluen.
C. o - xilen.
D. 1, 4 - đimetylbenzen.

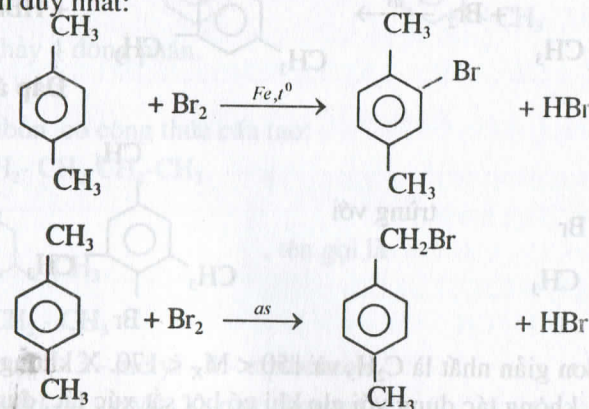
Hướng dẫn giải

Hidrocarbon C_8H_{10} (đồng đẳng của benzen) có các cấu tạo:



o - xilen m - metyltoluen 1, 4 - đimetylbenzen 1, 4-diethylbenzen

Chỉ có 1, 4 - đimetylbenzen tác dụng với Br_2 chỉ tạo thành một dẫn xuất monobrom duy nhất:



Đáp án đúng là D.

4. Hidrocarbon A là đồng đẳng của benzen. Trong phân tử A, phần trăm khối lượng của cacbon bằng 90%. Khi cho A tác dụng với brom theo tỉ lệ mol 1:1 trong điều kiện đun nóng có bột sắt hoặc không có bột sắt, mỗi trường hợp đều tạo được một dẫn xuất monobrom duy nhất. Hidrocarbon A là

- A. 1, 4 - đimetylbenzen.
B. isopropylbenzen.
C. 4 - etyl - 1 - metylbenzen.
D. 1, 3, 5 - trimetylbenzen.

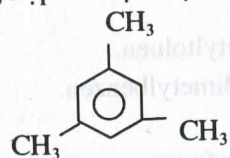
Hướng dẫn giải

CTPT dạng C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$).

Theo bài ra, ta có: $\frac{12n}{2n-6} = \frac{9}{1} \Rightarrow 12n = 18n - 54 \Rightarrow 6n = 54 \Rightarrow n = 9$.

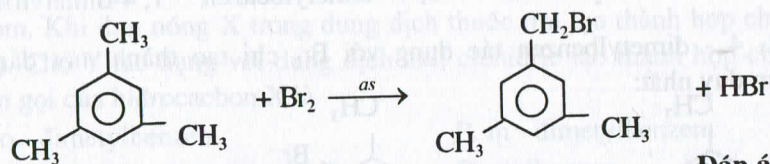
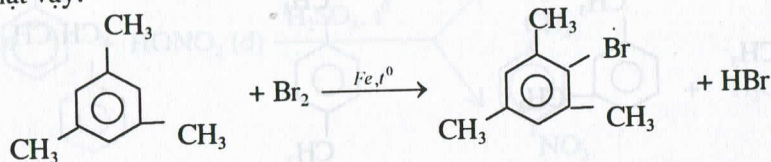
Vậy A là C_9H_{12} .

Trong phân tử A phải có vòng benzen. Vì khi A tác dụng với Br_2 (1:1 về số mol) trong điều kiện đun nóng có bột sắt (thế H của vòng benzen) hoặc không có bột sắt (thế H của vòng benzen) hoặc không có bột sắt (thế H ở mạch nhánh), mỗi trường hợp đều tạo một dẫn xuất monobrom duy nhất, nên A phải có cấu tạo:



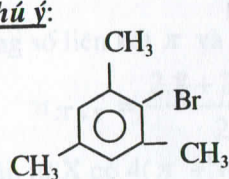
1, 3, 5 - trimetylbenzen

Thật vậy:

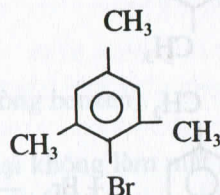


Đáp án đúng là D.

Chú ý:



trùng với



, ...

5. X có công thức đơn giản nhất là C_2H_3 và $150 < M_x < 170$. X không làm mất màu dung dịch brom, không tác dụng với clo khi có bột sắt xúc tác, đun nóng, nhưng tác dụng với clo theo tỉ lệ mol 1 : 1 có chiếu sáng thì cho 1 sản phẩm hữu cơ duy nhất. Có bao nhiêu chất thỏa mãn điều kiện bài toán trên?

- A. 3 B. 1 C. 4 D. 2

Hướng dẫn giải

CTPT của X dạng $(C_2H_3)_n \Rightarrow M_x = 27n$

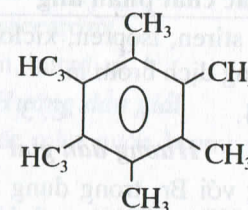
Vì $150 < M_x < 170 \Rightarrow 150 < 27n < 170 \Rightarrow 5,6 < n < 6,3$

$\Rightarrow n = 6 \Rightarrow$ CTPT X là $C_{12}H_{18}$

Tính tổng số liên kết π + vòng: $a = (2 \cdot 12 + 2 - 18) / 2 = 4$

- Vì $a = 4$ và X không làm mất màu dung dịch $Br_2 \Rightarrow$ Phân tử X có vòng benzen.

- X không tác dụng với $Cl_2 / Fe, t^0 \Rightarrow$ Trong X không còn nguyên tử H liên kết trực tiếp với vòng benzen $\Rightarrow$ Trong phân tử X có 6 nhóm CH_3 liên kết với 6 nguyên tử C của vòng benzen. Vậy X chỉ có cấu tạo:



Đáp án đúng là B.

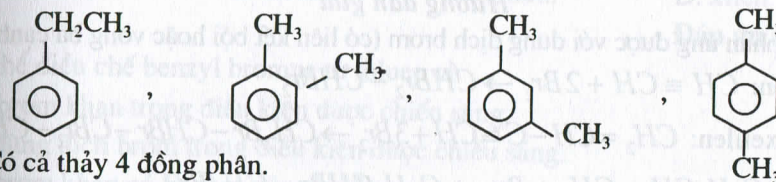
Dạng 2: Bài tập viết đồng phân, gọi tên

1. Số đồng phân hidrocarbon thơm ứng với công thức phân tử C_8H_{10} là

- A. 5. B. 4. C. 3. D. 2.

Hướng dẫn giải

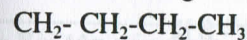
C_8H_{10} ($\in C_nH_{2n-6}$) có các đồng phân là hidrocarbon thơm (có vòng benzen trong phân tử) là:



Có cả thảy 4 đồng phân.

Đáp án đúng là B.

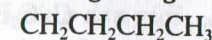
2. Hidrocarbon có công thức cấu tạo:



, tên gọi là

- A. 1 - butyl - 3 - metyl - 4 - etylbenzen.
B. 1 - butyl - 4 - etyl - 3 - metylbenzen.
C. 1 - etyl - 2 - metyl - 4 - butylbenzen.
D. 4 - butyl - 1 - etyl - 2 metylbenzen.

Hướng dẫn giải



có tên gọi là:

4 - butyl - 1 - etyl - 2 - metylbenzen.

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Đánh số thứ tự nguyên tử cacbon trên vòng benzen sao cho tổng chỉ số các mạch nhánh là nhỏ nhất.

Dạng 3: Bài tập xác định các chất phản ứng

1. Cho dãy các chất: cumen, stiren, isopren, xiclohexan, axetilen, benzen. Số chất trong dãy làm mất màu dung dịch brom là
- A. 5. B. 4. C. 3. D. 2.

Hướng dẫn giải

Phải là các chất tác dụng với Br_2 trong dung dịch $\Rightarrow$ các chất là hidrocarbon không no (axetilen; isopren); stiren (3 chất).

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Cumen $C_6H_5CH(CH_3)$; stiren $C_6H_5CH=CH_2$;

Isopren $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$;

Xiclohexan $(CH_2)_6$; axetilen $CH \equiv CH$; benzen C_6H_6 .

2. Cho các chất: axetilen, vinylaxetilen, cumen, stiren, xiclohexan, xiclopropan và xiclopentan. Trong các chất trên, số chất phản ứng được với dung dịch brom là
- A. 6 B. 4. C. 3. D. 5.

Hướng dẫn giải

Các chất phản ứng được với dung dịch brom (có liên kết bội hoặc vòng ba cạnh).

1) axetilen: $CH \equiv CH + 2Br_2 \rightarrow CHBr_2 - CHBr_2$

2) vinylaxetilen: $CH_2=CH-C \equiv CH + 3Br_2 \rightarrow CH_2Br - CHBr - CBr_2 - CHBr_2$

3) stiren: $C_6H_5CH=CH_2 + Br_2 \rightarrow C_6H_5CHBr - CH_2Br$

4) xiclopropan: $(CH_2)_3 + Br_2 \rightarrow Br - (CH_2)_3 - Br$ **Đáp án đúng là B.**

3. Dãy gồm các chất được dùng để tổng hợp cao su buna - S là

A. $CH_2=CH-CH=CH_2$, lưu huỳnh.

B. $CH_2=CH-CH=CH_2$, $C_6H_5CH=CH_2$.

C. $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$, $C_6H_5CH=CH_2$.

D. $CH_2=CH-CH=CH_2$, $CH_3-CH=CH_2$.

Hướng dẫn giải

Cao su buna - S được tổng hợp từ buta - 1,3 - dien

$(CH_2=CH-CH=CH_2)$ và stiren $(C_6H_5-CH=CH_2)$ bằng phản ứng đồng trùng hợp.

Đáp án đúng là B.

4. Chất X tác dụng với benzen (xt, t^0) tạo thành etylbenzen. Chất X là

A. CH_4

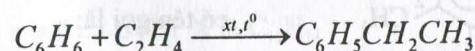
B. C_2H_6

C. C_2H_2

D. C_2H_4

Hướng dẫn giải

Chất X là etilen C_2H_4



benzen (X)

etylbenzen

Đáp án đúng là D.

5. Dãy gồm các chất đều có khả năng làm mất màu nước brom là

A. Benzen, etilen, propilen, axetilen, tripanmitin.

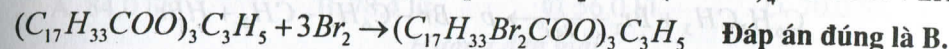
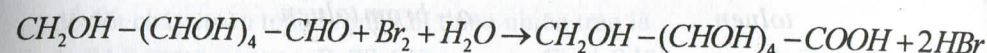
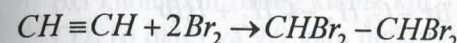
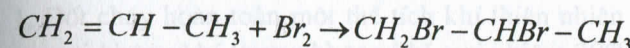
B. propilen, axetilen, glucozơ, triolein

C. propilen, axetilen butadien, saccarozơ

D. xiclobutan, propilen, axetilen, butadien.

Hướng dẫn giải

Các chất có khả năng làm mất màu nước brom: propilen, axetilen, glucozơ, triolein.



Chú ý: Benzen, tripanmitin, saccarozơ, xiclobutan không làm mất màu nước brom.

6. Chất hữu cơ được dùng để sản xuất thuốc nổ TNT là

A. benzen.

B. toluen.

C. stiren.

D. xilen.

Đáp án đúng là B.

7. Có thể điều chế benzyl bromua từ toluen và

A. brom khan trong điều kiện được chiếu sáng.

B. dung dịch brom trong điều kiện được chiếu sáng.

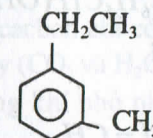
C. brom khan có Fe làm xúc tác, đun nóng.

D. dung dịch brom có Fe làm xúc tác, đun nóng.

Đáp án đúng là A.

Dạng 4: Bài tập xác định các chất sản phẩm

1. Hidrocarbon X có công thức cấu tạo



Khi tác dụng với brom có mặt bột sắt, X tạo được số dẫn xuất monobrom là

A. 1.

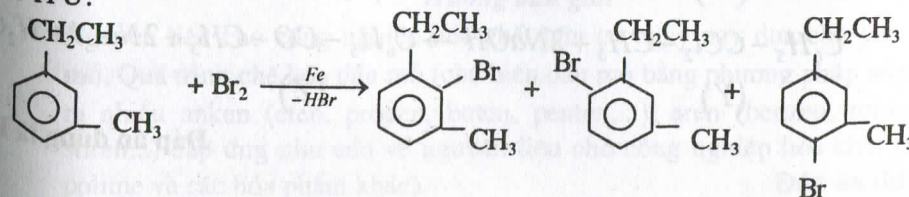
B. 2.

C. 3.

D. 4.

Hướng dẫn giải

PTPƯ:

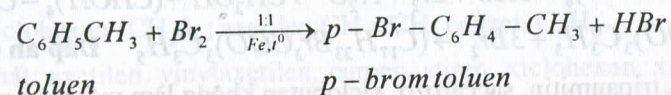
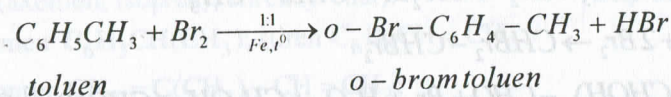


- Chỉ xảy ra phản ứng thế nguyên tử H của vòng benzen bằng nguyên tử brom.
 - Phản ứng được định hướng thế nguyên tử H ở vị trí ortho (o-) hoặc vị trí para (p-) so với nhóm ethyl (-CH₂CH₃) và nhóm methyl (-CH₃). **Đáp án đúng là C.**
2. Sản phẩm chủ yếu trong hỗn hợp thu được khi cho toluen phản ứng với brom theo tỉ lệ số mol 1:1 (có mặt bột sắt) là:

- A. o-bromtoluen và p-bromtoluen B. benzyl bromua
C. p-bromtoluen và m-bromtoluen D. o-bromtoluen và m-bromtoluen

Hướng dẫn giải

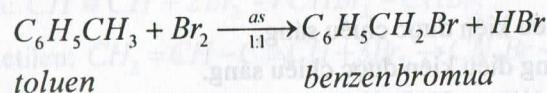
PTHH:



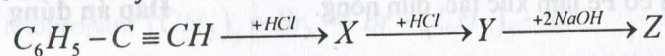
Đáp án đúng là A.

Chú ý: - Đề bài cần nói rõ hơn: Br₂ nguyên chất, phải đun nóng và không có ánh sáng.

- Khi có ánh sáng:



3. Cho sơ đồ chuyển hoá:

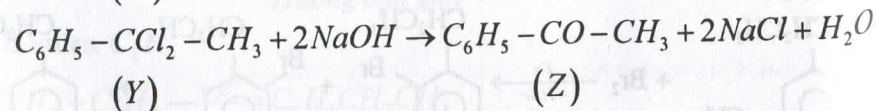
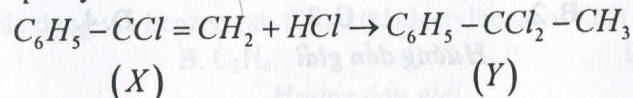
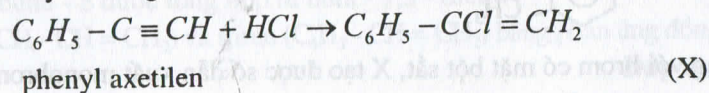


Trong đó X, Y, Z đều là sản phẩm chính. Công thức của Z là:

- A. C₆H₅CH₂CH₂OH B. C₆H₅COCH₃
C. C₆H₅CH(OH)CH₂OH D. C₆H₅CH(OH)CH₃

Hướng dẫn giải

PTHH xảy ra trong sơ đồ:



Đáp án đúng là B.

Chú ý: - C₆H₅C(OH)₂CH₃ → C₆H₅-CO-CH₃ + H₂O

Tổng quát: R-C(OH)₂R' → R-CO-R' + H₂O

xeton

- Phản ứng cộng vào liên kết ba tuân theo quy tắc maccopnicop.

Dạng 5: Bài tập về nguồn hidrocarbon thiên nhiên

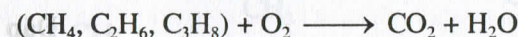
1. Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm metan, etan, propan bằng oxi không khí (trong không khí, oxi chiếm 20% thể tích), thu được 7,84 lít khí CO₂ (ở đktc) và 9,9 gam nước. Thể tích không khí (ở đktc) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên là

- A. 84,0 lít. B. 78,4 lít. C. 56,0 lít. D. 70,0 lít.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35(\text{mol})$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{9,9}{18} = 0,55(\text{mol})$$



Áp dụng định luật bảo toàn cho nguyên tố oxi, ta thấy:

$$n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} + \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{2} = 0,35 + \frac{0,55}{2} = 0,625(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{Không khí}} = 5 \cdot n_{\text{O}_2} = 5 \cdot 0,625 = 3,125(\text{mol}) \Rightarrow V_{\text{Không khí}} = 3,125 \cdot 22,4 = 70,0(\text{lít}).$$

Đáp án đúng là D.

Chú ý: - $V_{\text{O}_2} = 20\% \cdot V_{\text{không khí}} \Rightarrow V_{\text{O}_2} = V_{\text{không khí}} / 5$.

- Trong hidrocarbon chỉ có C và H (không có oxi) nên lượng nguyên tố oxi trong sản phẩm cháy (CO₂ và H₂O) bằng lượng O₂ cần dùng (vừa đủ để đốt cháy).

- Lượng không khí nhỏ nhất khi lượng O₂ được lấy vừa đủ để phản ứng xảy ra hoàn toàn.

2. Nguyên liệu cho công nghiệp hóa chất hữu cơ ngày nay dựa chủ yếu vào

- A. khí thiên nhiên. B. than đá.
C. tổng hợp từ C và H₂. D. dầu mỏ.

Hướng dẫn giải

Nguyên liệu cho công nghiệp hóa chất hữu cơ ngày nay dựa chủ yếu vào **dầu mỏ**. Quá trình chế hóa dầu mỏ (chế biến dầu mỏ bằng phương pháp hóa học) tạo ra nhiều anken (eten, propen, buten, penten,...), aren (benzen, toluen, xilen, stiren...) đáp ứng nhu cầu về nguyên liệu cho công nghiệp hóa chất (tổng hợp polime và các hóa phẩm khác).

Đáp án đúng là D.

Nguồn chủ yếu cung cấp hidrocarbon là

- A. than đá.
- B. dầu mỏ.
- C. khí thiên nhiên.
- D. công nghiệp tổng hợp từ than đá và hidro.

Hướng dẫn giải

Nguồn chủ yếu cung cấp hidrocarbon là dầu mỏ.

Dầu mỏ là một hỗn hợp phức tạp gồm hàng trăm hidrocarbon thuộc các loại ankan, xicloankan, aren....

Nhờ các quá trình tinh cất (lọc dầu) và chế hóa dầu mỏ (chế biến dầu mỏ bằng phương pháp hóa học) để đáp ứng nhu cầu về số lượng, chất lượng các hidrocarbon làm nhiên liệu, nguyên liệu cho công nghiệp hóa chất.

Đáp án đúng là B.

Phương pháp chủ yếu chế hóa dầu mỏ là

- A. riforminh.
- B. crackinh nhiệt.
- C. crackinh xúc tác.
- D. cả A, B, C.

Đáp án đúng là D.

Hidrocarbon có chỉ số octan cao nhất là

- A. ankan.
- B. xicloankan.
- C. anken.
- D. aren.

Đáp án đúng là D.

Dầu mỏ khai thác ở thêm lục địa phía Nam nước ta, có đặc điểm

- A. chứa ít ankan cao, chứa nhiều hợp chất của lưu huỳnh.
- B. chứa nhiều ankan cao, ít hợp chất chứa lưu huỳnh.
- C. chứa nhiều ankan cao và hợp chất của lưu huỳnh.
- D. chứa ít ankan cao và hợp chất của lưu huỳnh.

Đáp án đúng là C.

Khi crackinh hoàn toàn một mol ankan A thu được ba mol hỗn hợp B; tỉ khối của B so với He bằng 6. Công thức phân tử của A là

- A. C_6H_{14} .
- B. C_4H_{10} .
- C. C_3H_8 .
- D. C_5H_{12} .

Hướng dẫn giải

Theo bài ra ta có: $\overline{M}_Y = 6 \cdot 4 = 24$.

$$n_Y = 3n_X.$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_Y = m_X \Rightarrow m_X = m_Y = n_Y \cdot \overline{M}_Y = 3 \cdot n_X \cdot 24$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{3 \cdot n_X \cdot 24}{n_X} = 72 (C_5H_{12}).$$

Đáp án đúng là D.

Dạng 6: Bài tập tổng hợp

1. Phát biểu đúng là:

- A. But-1-en phản ứng cộng với HI dễ hơn but-2-en.
- B. Toluen phản ứng với HNO_3 đặc (trong H_2SO_4 đặc) dễ hơn benzen.
- C. Benzen phản ứng với dung dịch Br_2 dễ hơn anilin.
- D. Etilen phản ứng với dung dịch Br_2 khó hơn axetilen.

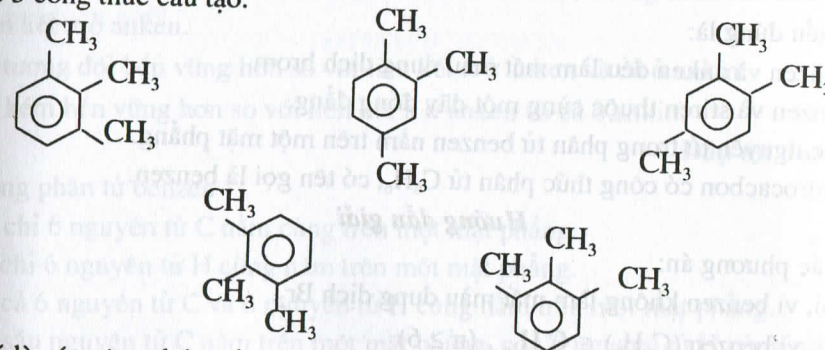
Hướng dẫn giải

Xét các phương án:

- A. Sai (but-2-en tham gia phản ứng cộng dễ hơn but-1-en)
- B. Đúng (Quy luật thế vào vòng benzen)
- C. Sai (Anilin phản ứng với Br_2 dễ hơn so với benzen)
- D. Sai (Etilen phản ứng với Br_2 dễ hơn so với axetilen, phản ứng xảy ra nhanh gấp 5 lần).

Đáp án đúng là B.

2. Có 5 công thức cấu tạo:

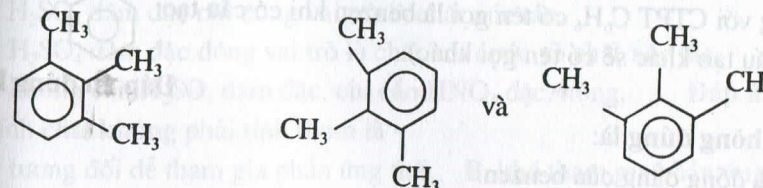


Đó là các công thức cấu tạo của

- A. 1 chất.
- B. 2 chất.
- C. 3 chất.
- D. 4 chất.

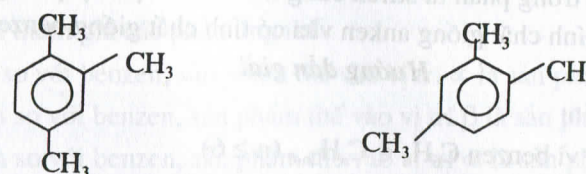
Hướng dẫn giải

* Các CTCT:



là của cùng 1 chất (1, 2, 3 - trimethylbenzen).

* Các CTCT:

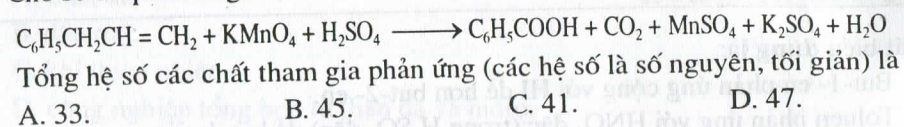


là của cùng 1 chất (1, 2, 4 - trimethylbenzen).

Do đó, các CTCT trên là của 2 chất.

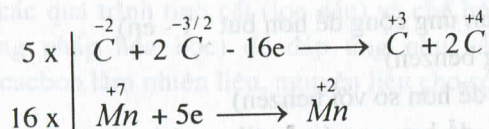
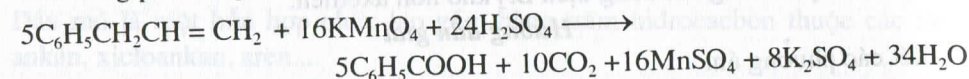
Đáp án đúng là B.

Cho sơ đồ phản ứng:



Hướng dẫn giải

Cân bằng phản ứng:



Tổng hệ số các chất tham gia phản ứng bằng $5 + 16 + 24 = 45$.

Đáp án đúng là B.

Phát biểu đúng là:

- A. Benzen và anken đều làm mất màu dung dịch brom.
B. Benzen và stiren thuộc cùng một dãy đồng đẳng.
C. Các nguyên tử trong phân tử benzen nằm trên một mặt phẳng.
D. Hidrocacbon có công thức phân tử C_6H_6 , có tên gọi là benzen.

Hướng dẫn giải

Xét các phương án:

- A. Sai, vì benzen không làm mất màu dung dịch Br_2 .
B. Sai, vì benzen (C_6H_6) $\in C_nH_{2n-6}$ ($n \geq 6$)
stiren ($C_6H_5CH=CH_2$) $\notin C_nH_{2n-6}$ ($n \geq 6$).
C. Đúng, các nguyên tử trong phân tử benzen (6 nguyên tử C và 6 nguyên tử H) nằm trên một mặt phẳng (do 6 nguyên tử C đều có trạng thái lai hóa sp^2).
D. Sai, ứng với CTPT C_6H_6 có tên gọi là benzen khi có cấu tạo:  (còn các cấu tạo khác sẽ có tên gọi khác).

Đáp án đúng là C.

5. Phát biểu **không đúng** là:

- A. Stiren là đồng đẳng của benzen.
B. Stiren còn có tên gọi là vinylbenzen.
C. Các nguyên tử trong phân tử stiren cùng nằm trên một mặt phẳng.
D. Stiren vừa có tính chất giống anken vừa có tính chất giống benzen.

Hướng dẫn giải

Xét các phương án:

- A. **Không đúng**, vì benzen $C_6H_6 \in C_nH_{2n-6}$ ($n \geq 6$)
stiren $C_8H_8 \in C_nH_{2n-6}$ ($n \geq 6$)
B. **Đúng**: Stiren còn có tên gọi vinylbenzen hoặc phenyletilen.

C. **Đúng**: 8 nguyên tử C và 8 nguyên tử H trong phân tử stiren đều nằm trên một mặt phẳng (vì các nguyên tử C có trạng thái lai hóa sp^2).

D. **Đúng**: Phân tử stiren được cấu tạo bởi gốc phenyl (C_6H_5 – tính chất giống với benzen) và gốc vinyl ($CH_2=CH$ – tính chất giống với anken).

Đáp án đúng là A.

6. Trong phân tử benzen, sáu obitan p của 6 nguyên tử cacbon xen phủ bên với nhau tạo thành

- A. obitan π chung cho cả vòng.
B. 3 liên kết π riêng lẻ.
C. 3 liên kết π liên hợp.
D. 3 liên kết π nối tiếp nhau.

Đáp án đúng là A.

7. Liên kết π ở benzen

- A. tương đối bền vững hơn so với liên kết π ở anken, nhưng kém bền hơn so với liên kết π ở ankin.
B. tương đối bền vững hơn so với liên kết π ở ankin, nhưng kém bền hơn so với liên kết π ở anken.
C. tương đối bền vững hơn so với liên kết π ở anken và cả ở ankin.
D. kém bền vững hơn so với liên kết π ở anken và cả ở ankin.

Đáp án đúng là C.

8. Trong phân tử benzen

- A. chỉ 6 nguyên tử C nằm cùng trên một mặt phẳng.
B. chỉ 6 nguyên tử H cùng nằm trên một mặt phẳng.
C. cả 6 nguyên tử C và 6 nguyên tử H cùng nằm trên một mặt phẳng.
D. sáu nguyên tử C nằm trên một mặt phẳng, còn 6 nguyên tử H cùng nằm trên một mặt phẳng khác.

Đáp án đúng là C.

9. Trong phản ứng nitro hóa benzen

- A. H_2SO_4 đậm đặc chỉ đóng vai trò là chất hút nước.
B. H_2SO_4 đậm đặc chỉ đóng vai trò là chất xúc tác.
C. H_2SO_4 đậm đặc đóng vai trò là chất hút nước và chất xúc tác.
D. không cần H_2SO_4 đậm đặc, chỉ cần HNO_3 đặc, nóng.

Đáp án đúng là B.

10. Tính chất **không** phải tính thơm là

- A. tương đối dễ tham gia phản ứng thế.
B. khó tham gia phản ứng cộng.
C. có mùi thơm.
D. bền vững với các chất oxi hoá.

Đáp án đúng là C.

11. Naphtalen tham gia các phản ứng thế

- A. dễ hơn so với benzen, sản phẩm thế vào vị trí α là sản phẩm chính.
B. khó hơn so với benzen, sản phẩm thế vào vị trí β là sản phẩm chính.
C. khó hơn so với benzen, sản phẩm thế vào vị trí α là sản phẩm chính.
D. dễ hơn so với benzen, sản phẩm thế vào vị trí β là sản phẩm chính.

Đáp án đúng là A.

12. Chất chỉ phản ứng với dung dịch KMnO_4 ở nhiệt độ $80^\circ - 100^\circ \text{C}$ là

- A. benzen. B. naphthalen. C. toluen. D. stiren.

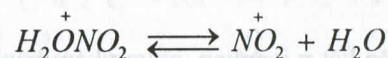
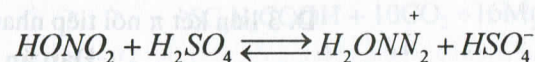
Đáp án đúng là C.

13. Trong cơ chế của phản ứng nitro hóa vòng benzen (xt: H_2SO_4 đặc) thì phân tử hay ion nào sau đây tấn công trực tiếp vào vòng benzen?

- A. NO_3^- B. NO_2^+ C. H_2SO_4 D. HNO_3

Hướng dẫn giải

Cơ chế sinh ra tác nhân tấn công vòng benzen trong phản ứng nitro hoá



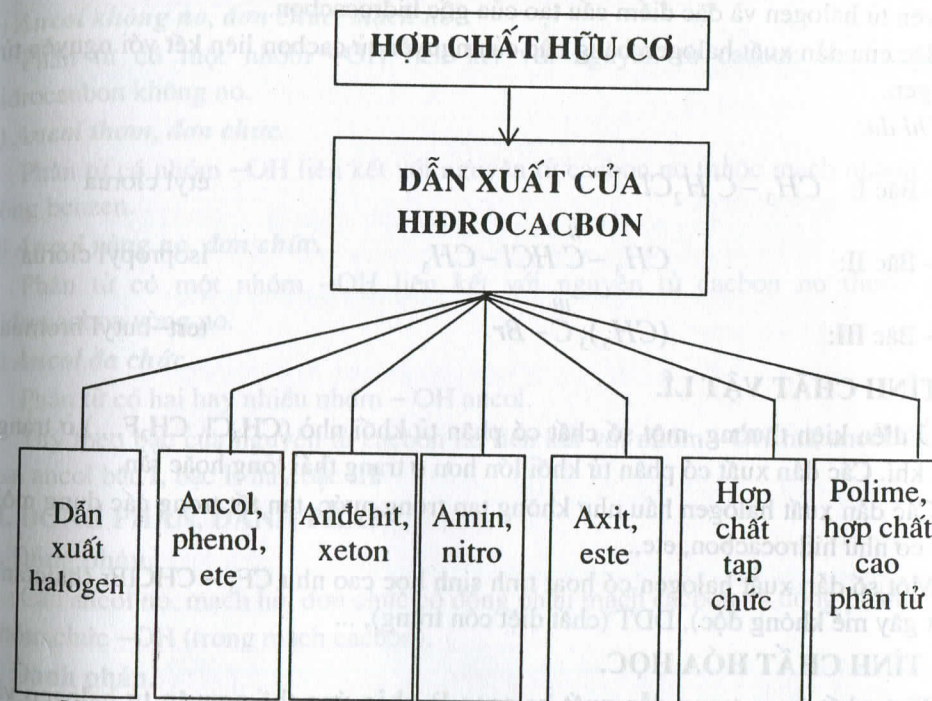
NO_2^+ chính là tác nhân tấn công trực tiếp vào vòng benzen

Đáp án đúng là B.

Chương 8.

DẪN XUẤT HALOGEN – ANCOL – PHENOL ANDEHIT – XETON – AXIT CACBOXYLIC

Hợp chất hữu cơ có nhóm chức, hay còn gọi là dẫn xuất của hidrocarbon là những hợp chất hữu cơ mà trong phân tử ngoài C, H ra còn có một hay nhiều nguyên tử của các nguyên tố khác như O, N, S, halogen, ... Dẫn xuất của hidrocarbon lại được phân thành dẫn xuất halogen, ancol, phenol, ete, andehit, xeton, amin, nitro, axit, este, hợp chất tạp chức (cacbohidrat, amino axit, ...), polime.



Nhóm chức là nhóm nguyên tử gây ra những phản ứng hóa học đặc trưng cho phân tử hợp chất hữu cơ. Thí dụ như nhóm $-\text{OH}$ (trong ancol, phenol), nhóm $-\text{COOH}$ (trong axit cacboxylic), nhóm $-\text{CHO}$ (trong andehit), nhóm $-\text{NH}_2$ (trong amin), ...

Các hợp chất hữu cơ có thể chứa một hoặc nhiều nhóm chức trong phân tử. Những hợp chất chỉ có một nhóm chức trong phân tử được gọi là **hợp chất đơn chức**.

Nếu hợp chất trong phân tử có hai hay nhiều nhóm chức giống nhau, ta gọi là **hợp chất đa chức**.

Những hợp chất trong phân tử có hai hay nhiều nhóm chức không giống nhau được gọi là **hợp chất tạp chức**.

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN.

DẪN XUẤT HALOGEN CỦA HIDROCARBON

I. KHÁI NIỆM, PHÂN LOẠI.

1. Khái niệm.

Khi thay thế nguyên tử hydro của phân tử hidrocarbon bằng nguyên tử halogen ta được dẫn xuất halogen của hidrocarbon.

2. Phân loại:

Các dẫn xuất halogen được phân loại dựa vào bản chất của halogen, số lượng nguyên tử halogen và đặc điểm cấu tạo của gốc hidrocarbon.

Bậc của dẫn xuất halogen bằng bậc của nguyên tử cacbon liên kết với nguyên tử halogen.

Thí dụ:

- Bậc I: $\text{CH}_3 - \overset{\text{I}}{\text{C}}\text{H}_2\text{Cl}$ etyl clorua
- Bậc II: $\text{CH}_3 - \overset{\text{II}}{\text{C}}\text{HCl} - \text{CH}_3$ isopropyl clorua
- Bậc III: $(\text{CH}_3)_3\overset{\text{III}}{\text{C}} - \text{Br}$ tert-butyl bromua

II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ.

Ở điều kiện thường, một số chất có phân tử khối nhỏ (CH_3Cl , CH_3F , ...) ở trạng thái khí. Các dẫn xuất có phân tử khối lớn hơn ở trạng thái lỏng hoặc rắn.

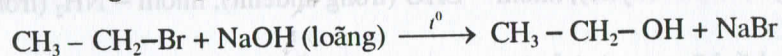
Các dẫn xuất halogen hầu như không tan trong nước, tan tốt trong các dung môi hữu cơ như hidrocarbon, etc...

Một số dẫn xuất halogen có hoạt tính sinh học cao như $\text{CF}_3 - \text{CHClBr}$ (halotan: chất gây mê không độc), DDT (chất diệt côn trùng), ...

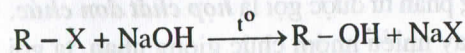
III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC.

Tính chất quan trọng dẫn xuất halogen là phản ứng thế nguyên tử halogen và phản ứng tách hidro halogenua.

1. Phản ứng thế nguyên tử halogen bằng nhóm –OH.

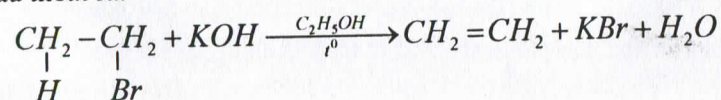


Phương trình hóa học chung:



2. Phản ứng tách hidro halogenua

Đun sôi hỗn hợp gồm etyl bromua, kali hidroxit và etanol thấy có khí không màu thoát ra.



ANCOL

I. ĐỊNH NGHĨA, PHÂN LOẠI.

1. Định nghĩa.

Ancol là những hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm hidroxy – OH liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon no.

2. Phân loại.

a) ancolno, đơn chức, mạch hở.

Phân tử có một nhóm –OH liên kết với gốc anky: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1} - \text{OH}$.

b) Ancol không no, đơn chức, mạch hở.

Phân tử có một nhóm –OH liên kết với nguyên tử cacbon no của gốc hidrocarbon không no.

c) Ancol thơm, đơn chức.

Phân tử có nhóm –OH liên kết với nguyên tử cacbon no thuộc mạch nhánh của vòng benzen.

d) Ancol vòng no, đơn chức.

Phân tử có một nhóm –OH liên kết với nguyên tử cacbon no thuộc gốc hidrocarbon vòng no.

e) Ancol đa chức.

Phân tử có hai hay nhiều nhóm – OH ancol.

Tùy theo bậc của nguyên tử cacbon no liên kết với nhóm –OH mà ancol thuộc loại ancol bậc I, bậc II hay bậc III.

II. ĐỒNG PHÂN, DANH PHÁP

1. Đồng phân.

Các ancol no, mạch hở, đơn chức có đồng phân mạch cacbon và đồng phân vị trí nhóm chức –OH (trong mạch cacbon).

2. Danh pháp.

a) Tên thông thường.

Một số ít ancol có tên thông thường. Tên thông thường của ancol được cấu tạo như sau: Ancol + tên gốc anky + ic

b) Tên thay thế.

Tên thay thế của ancol được cấu tạo như sau:

Tên hidrocarbon tương ứng với mạch chính + số chỉ vị trí nhóm OH + ol

Mạch chính của phân tử ancol là mạch cacbon dài nhất liên kết với nhóm –OH.

Đánh số thứ tự nguyên tử cacbon mạch chính bắt đầu từ phía gần nhóm –OH hơn.

III. TÍNH CHẤT VẬT LÝ.

Các ancol là chất lỏng hoặc chất rắn ở điều kiện thường. Nói chung, nhiệt độ sôi, khối lượng riêng của các ancol tăng theo chiều tăng của phân tử khối; ngược lại độ tan trong nước của chúng lại giảm khi phân tử khối tăng.

PHENOL

I. ĐỊNH NGHĨA, PHÂN LOẠI.

1. Định nghĩa.

Phenol là những hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm $-OH$ liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon của vòng benzen.

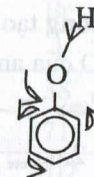
2. Phân loại.

Dựa theo số nhóm $-OH$ trong phân tử, các phenol được phân loại thành:
Phenol đơn chức: Phân tử có một nhóm $-OH$ phenol.

II. PHENOL.

1. Cấu tạo.

Phenol có công thức phân tử C_6H_6O
và có công thức cấu tạo: C_6H_5OH hoặc



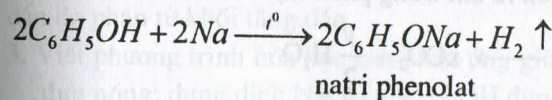
2. Tính chất vật lí.

Ở điều kiện thường, phenol chất rắn, không màu, nóng chảy ở $43^\circ C$. Để lâu, phenol chuyển thành màu hồng do bị oxi hóa chậm trong không khí.

Phenol rất ít tan trong nước lạnh, nhưng tan nhiều trong nước nóng và trong etanol.

3. Tính chất hóa học

a) Phản ứng thế nguyên tử H của nhóm $-OH$



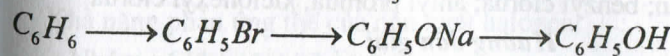
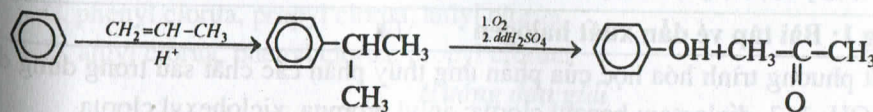
Điều đó chứng tỏ phenol có tính axit. Tính axit của phenol rất yếu: dung dịch phenol không làm đổi màu quỳ tím.

b) Phản ứng thế nguyên tử H của vòng benzen.

Nếu cho dung dịch HNO_3 vào dung dịch phenol, thấy có kết tủa vàng của 2,4,6-trinitrophenol (axit picric).

Ảnh hưởng của vòng benzen đến nhóm $-OH$ và ảnh hưởng của nhóm $-OH$ đến vòng benzen được gọi là ảnh hưởng qua lại giữa các nguyên tử trong phân tử.

4. Điều chế.



MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN CHÚ Ý KHI LÀM BÀI TẬP VỀ ANCOL, PHENOL

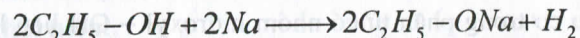
- Khi đốt cháy một ancol cho $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ ancol no, mạch hở, đơn hoặc đa chức: $C_nH_{2n+2}O_a$.

IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC.

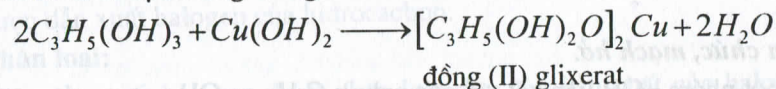
1. Phản ứng thế H của nhóm OH .

a) Tính chất chung của ancol.

Tác dụng với kim loại kiềm.



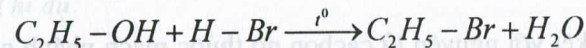
b) Tính chất đặc trưng của glixerol.



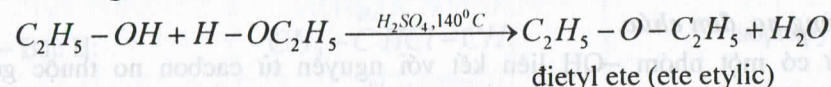
Phản ứng này được dùng để phân biệt ancol đơn chức với ancol đa chức có các nhóm $-OH$ cạnh nhau trong phân tử.

2. Phản ứng thế nhóm OH

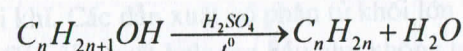
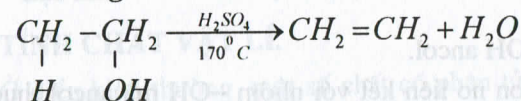
a) Phản ứng với axit vô cơ.



b) Phản ứng với ancol.

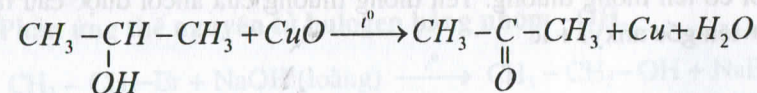
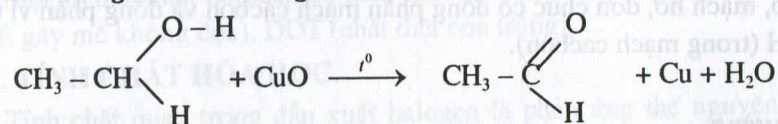


3. Phản ứng tách nước.



4. Phản ứng oxi hoá.

a) Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn.

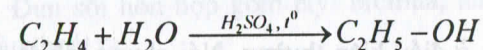


b) Phản ứng oxi hóa hoàn toàn.

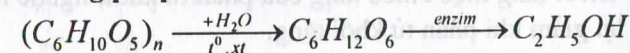
Khi bị đốt, các ancol cháy, tỏa nhiều nhiệt.

V. ĐIỀU CHẾ.

1. Phương pháp tổng hợp.



2. Phương pháp sinh hóa.



- $$\text{R(OH)}_a + a\text{Na} \longrightarrow \text{R(ONa)}_a + \frac{a}{2}\text{H}_2$$

- $$m_{hh \text{ ancol}} = m_{hh \text{ etc}} + m_{H_2O}$$

- $$C_xH_yO + (x + \frac{y}{4} - \frac{1}{2}) O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2} H_2O$$

$$n_{O(C_xH_yO)} + n_{O(O_2)} = n_{O(CO_2)} + n_{O(H_2O)}$$
$$\Rightarrow n_{C_xH_yO} + 2 \cdot n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Rightarrow n_{C_xH_yO} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} - 2n_{O_2}$$

- Suy ra: $a = n_{\text{NaOH}} / n_{\text{phenol}} = \text{số nhóm OH trong phân tử phenol}$

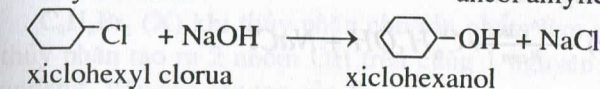
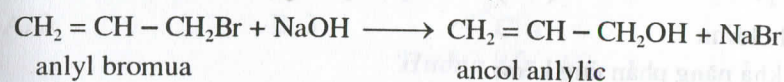
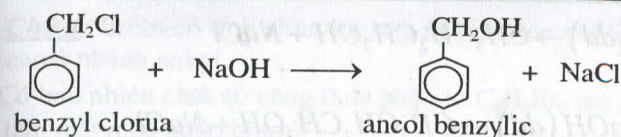
Dạng 1: Bài tập về dẫn xuất halogen

- NaOH; 1, 2-dicloetan; benzyl clorua; anlyl bromua, xiclohexyl clorua.

Hướng dẫn giải

$$CH_2Cl-CH_2Cl+2NaOH \longrightarrow HOCH_2+CH_2OH+2NaCl$$

1,2 - dicloetan etylen glicol



2. Cho nhiệt độ sôi ($^{\circ}\text{C}$) của một số dẫn xuất halogen trong bảng dưới đây:

X	Cl	Br	I
CH ₃ -X	-24	4	42
CH ₃ CH ₂ -X	12	38	72
CH ₃ CH ₂ CH ₂ -X	47	71	102
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -X	78	102	131

Nhận xét về sự biến đổi nhiệt độ sôi theo chiều tăng cacbon (theo hàng dọc) và theo nguyên tử khối của halogen (hàng ngang). Giải thích sơ bộ.

Hướng dẫn giải

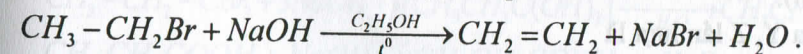
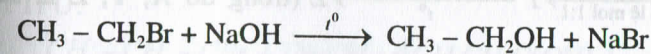
Dãy các chất CH_3Cl , CH_3Br , CH_3I có nhiệt độ sôi tăng dần do phân tử khối tăng dần.

Dãy CH_3X , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{X}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{X}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{X}$ có nhiệt độ sôi tăng dần do phân tử khối tăng dần.

3. Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa etyl bromua với: dung dịch NaOH, đun nóng; dung dịch NaOH + C_2H_5OH đun nóng.

Hướng dẫn giải

PTHH xảy ra:



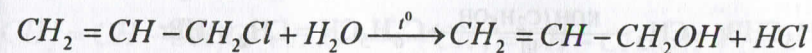
4. Khả năng phản ứng thế nguyên tử clo bằng nhóm $-OH$ của các chất được xếp theo chiều tăng dần từ trái sang phải là:

- A. anilyl clorua, propyl clorua, phenyl clorua
B. phenyl clorua, anilyl clorua, propyl clorua
C. phenyl clorua, propyl clorua, anilyl clorua
D. anilyl clorua, phenyl clorua, propyl clorua.

Hướng dẫn giải

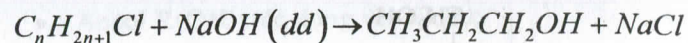
Khả năng phản ứng thế của dẫn xuất halogen:

- Nhóm có khả năng phản ứng cao:

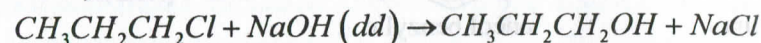


anlyl clorua

- Nhóm có khả năng phản ứng trung bình:

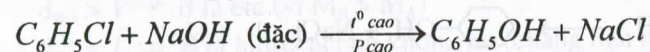


ankyl clorua



propyl clorua

– Nhóm có khả năng phản ứng kém:



phenyl clorua

⇒ Khả năng phản ứng: $C_6H_5Cl < CH_3CH_2CH_2Cl < CH_2 = CH - CH_2Cl$

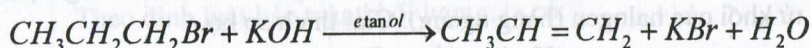
Đáp án đúng là C.

5. Đun sôi hỗn hợp gồm propyl bromua, kali hidroxit và etanol thu được sản phẩm hữu cơ là

- A. propen B. propan C. propan-2-ol D. propin

Hướng dẫn giải

PTHH:

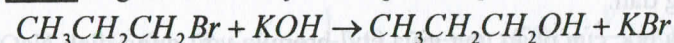


propyl bromua

propen

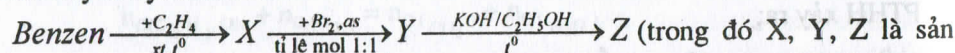
Đáp án đúng là A.

Chú ý: Ngoài ra còn xảy ra các phản ứng:



propan-1-ol

6. Cho dãy chuyển hóa sau:



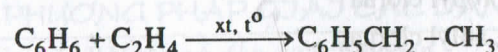
phẩm chính).

Tên gọi của Y, Z lần lượt là

- A. benzylbromua và toluen. B. 1-brom-1-phenyletan và stiren.
C. 2-brom-1-phenylbenzen và stiren. D. 1-brom-2-phenyletan và stiren.

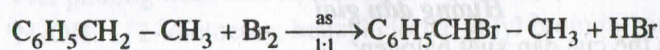
Hướng dẫn giải

PTHH:



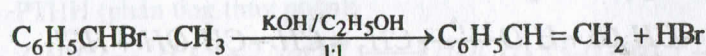
Benzen

(X)



(X)

(Y) 1-brom-1-phenyletan



(Y)

(Z) stiren

Đáp án đúng là B.

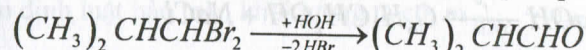
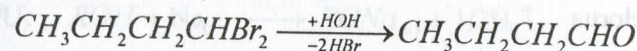
Chú ý: Brom có tính chọn lọc cao nên ưu tiên thế hidro liên kết với cacbon bậc cao ở nhánh ankyl

7. Có bao nhiêu chất có công thức phân tử $C_4H_8Br_2$ mà khi thủy phân cho sản phẩm làm mất màu nước brom?

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Hướng dẫn giải

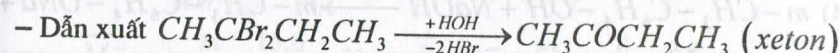
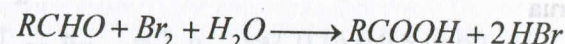
$C_4H_8Br_2$ (X) khi thủy phân cho sản phẩm làm mất màu nước brom ⇒ X khi thủy phân tạo ra 2 nhóm OH trên cùng 1 nguyên tử C, sau đó bị tách H_2O tạo andehit. Vậy các cấu tạo của X:



Đáp án đúng là A

Chú ý: – Ancol có 2 nhóm OH trên cùng 1 nguyên tử C bị tách H_2O tạo andehit, xeton.

– Andehit làm mất màu nước brom, còn xeton no không làm mất màu nước brom:

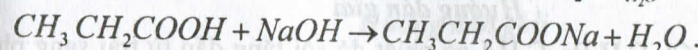
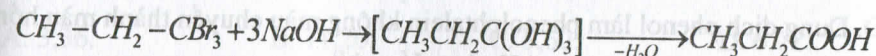


8. Hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử $C_3H_5Br_3$. Cho X tác dụng với dung dịch NaOH loãng (dư), đun nóng rồi cô cạn dung dịch thu được thì còn lại chất rắn trong đó có chứa sản phẩm hữu cơ của natri. X có tên gọi là

- A. 1, 1, 1 – tribromopropan B. 1, 2, 2 – tribromopropan
C. 1, 2, 3 – tribromopropan D. 1, 1, 2 – tribromopropan

Hướng dẫn giải

Hợp chất X phải có cấu tạo $CH_3 - CH_2 - CBr_3$ (1, 1, 1 – tribromopropan). Thật vậy: PTPU:



Đáp án đúng là A.

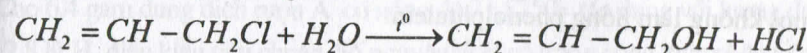
Chú ý: Các điều kiện tồn tại của ancol

9. Chất nào trong các chất sau dễ tham gia phản ứng thế nguyên tử clo bằng nhóm OH nhất?

- A. propyl clorua B. metyl clorua
C. phenyl clorua D. anlyl clorua

Hướng dẫn giải

Các dẫn xuất như anlyl halogenua, benzyl halogenua dễ tham gia phản ứng thế nguyên tử halogen bằng nhóm OH:



anlyl clorua

(đun sôi với nước)

Đáp án đúng là D.

0. Cho dãy các chất: phenylamoni clorua, benzyl clorua, isopropyl clorua, m-crezol, ancol benzylic, natri phenolat, anlyl clorua. Số chất trong dãy tác dụng được với dung dịch NaOH loãng, đun nóng là

- A. 4. B. 3. C. 6. D. 5.

Hướng dẫn giải

Các chất tác dụng với dung dịch NaOH loãng, đun nóng là:

- 1) $C_6H_5NH_3Cl + NaOH \xrightarrow{t^0} C_6H_5NH_2 + NaCl + H_2O$
phenylamoni clorua
- 2) $C_6H_5CH_2Cl + NaOH \xrightarrow{t^0} C_6H_5CH_2OH + NaCl$
benzyl clorua
- 3) $(CH_3)_2CHCl + NaOH \xrightarrow{t^0} (CH_3)_2CHOH + NaCl$
isopropyl clorua
- 4) $m-CH_3-C_6H_4-OH + NaOH \xrightarrow{t^0} m-CH_3-C_6H_4-ONa + H_2O$
m - crezol
- 5) $CH_2=CH-CH_2Cl + NaOH \xrightarrow{t^0} CH_2=CH-CH_2OH + NaCl$
anlyl clorua

Đáp án đúng là D.

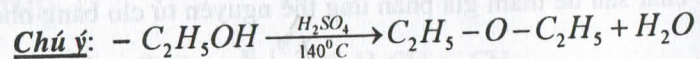
11. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Dãy các chất: C_2H_5Cl , C_2H_5Br , C_2H_5I có nhiệt độ sôi tăng dần từ trái sang phải.
- B. Đun ancol etylic ở $140^\circ C$ (xúc tác H_2SO_4 đặc) thu được dimetyl ete.
- C. Khi đun C_2H_5Br với dung dịch KOH chỉ thu được etilen.
- D. Dung dịch phenol làm phenolphthalein không màu chuyển thành màu hồng.

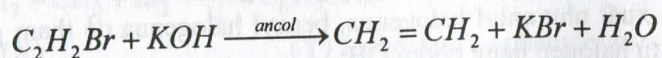
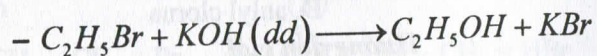
Hướng dẫn giải

Trong dãy C_2H_5Cl , C_2H_5Br , C_2H_5I có nhiệt độ sôi tăng dần từ trái sang phải (vì phân tử khối của chúng tăng dần, chúng đều không có liên kết hidro).

Đáp án đúng là D.



Đietyl ete



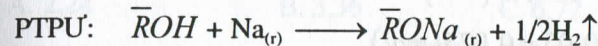
– Phenol không làm hồng phenolphthalein.

Dạng 2: Bài tập về phản ứng của ancol với Na

1. Cho 15,6 gam hỗn hợp hai ancol (rượu) đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng hết với 9,2 gam Na, thu được 24,5 gam chất rắn. Hai ancol đó là
A. CH_3OH và C_2H_5OH . B. C_3H_7OH và C_4H_9OH .
C. C_2H_5OH và C_3H_7OH . D. C_3H_5OH và C_4H_7OH .

Hướng dẫn giải

Đặt công thức chung của 2 ancol (đơn chức, đồng đẳng kế tiếp nhau) là $\bar{R}OH$.



Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_{\bar{R}OH} + m_{Na} = m_{\bar{RONa}} + m_{H_2}$

$$\Rightarrow m_{H_2} = 15,6 + 9,2 - 24,5 = 0,3 \text{ (gam)}.$$

$$\Rightarrow m_{H_2} = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ (mol)}.$$

Theo PTPƯ: $n_{\bar{R}OH} = 2 \cdot n_{H_2} = 2 \cdot 0,15 = 0,3 \text{ (mol)}.$

Suy ra: $\bar{M}_{\bar{R}OH} = \frac{m}{n} = \frac{15,6}{0,3} = 52 \Rightarrow \bar{R} + 17 = 52 \Rightarrow \bar{R} = 35.$

Vậy 2 ancol đó là C_2H_5OH ($R = 29$) và C_3H_7OH ($R = 43$). **Đáp án đúng là C.**

Chú ý: Cho các dữ kiện như bài này, tính số mol các ancol theo số mol khí H_2 thoát ra, còn tính theo Na (bài ra không nói là phản ứng vừa đủ) sẽ có kết quả sai.

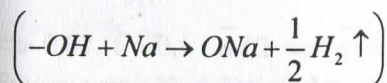
2. Cho hỗn hợp X gồm ancol metylic, etylen glicol và glixerol. Đốt cháy hoàn toàn m gam X thu được 6,72 lít khí CO_2 (đktc). Cũng m gam X trên cho tác dụng với Na dư thu được tối đa V lít khí H_2 (đktc). Giá trị của V là
A. 3,36. B. 11,20. C. 5,60. D. 6,72.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,3 \text{ mol}$

Nhận xét: Các chất CH_3-OH ; $C_2H_4(OH)_2$; $C_3H_5(OH)_3$ có số nguyên tử cacbon bằng số nhóm $-OH$ (trong phân tử)

$$\Rightarrow n_{OH} = n_{CO_2} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_{H_2} = \frac{1}{2} n_{OH} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow V = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36 \text{ (l)}$$



Đáp án đúng là A.

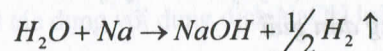
3. Cho 6,4 gam dung dịch rượu A có nồng độ 71,875% tác dụng với lượng dư Na thu được 2,8 lít H_2 điều kiện tiêu chuẩn. Số nguyên tử H có trong công thức phân tử rượu A là
A. 4 B. 6 C. 8 D. 10

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{H_2} = 2,8 / 22,4 = 0,125 (mol)$

Khối lượng rượu A nguyên chất: $m_A = \frac{6,471,875}{100} = 4,6 (g)$

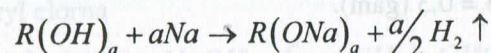
$\Rightarrow m_{H_2O} = 6,4 - 4,6 = 1,8 (g) \Rightarrow n_{H_2O} = 1,8 / 18 = 0,1 (mol)$



0,1 $\rightarrow$ 0,05 (mol)

$\Rightarrow n_{H_2} (\text{sinh ra do A}) = 0,125 - 0,05 = 0,075 (mol)$

Đặt rượu (ancol) A là $R(OH)_a$



0,15 / a $\leftarrow$ 0,075 (mol)

$\Rightarrow M_A = 4,6 / (0,15 / a) = 4,6a / 0,15$

Ta có bảng:

a	1	2	3
M_A	lẻ	lẻ	92
A	loại	loại	$C_3H_5(OH)_3$

Vậy ancol A có 8 nguyên tử H trong phân tử.

Đáp án đúng là C.

4. Cho 10 ml dung dịch ancol etylic 46^o phản ứng hết với kim loại Na (dư), thu được V lít khí H_2 (đktc). Biết khối lượng riêng của ancol etylic nguyên chất bằng 0,8 g/ml. Giá trị của V là
- A. 0,896 B. 3,360 C. 4,256 D. 2,128

Hướng dẫn giải

Ta có: $V_{C_2H_5OH} = \frac{10,46}{100} = 4,6 (ml)$

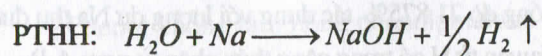
$\Rightarrow V_{H_2O} = 10 - 4,6 = 5,4 (ml)$

Suy ra: $m_{C_2H_5OH} = 4,6 / 0,8 (g)$

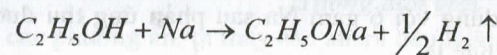
$\Rightarrow n_{C_2H_5OH} = 4,6 \cdot 0,8 / 46 = 0,08 (mol)$

Vì $d_{H_2O} = 1 g / ml \Rightarrow m_{H_2O} = 5,4 (g)$

$\Rightarrow n_{H_2O} = 5,4 / 18 = 0,3 (mol)$



0,3 $\rightarrow$ 0,15 (mol)



0,08 $\rightarrow$ 0,04 (mol)

Vậy $V_{H_2} = (0,15 + 0,04) \cdot 22,4 = 4,256 (l)$

Đáp án đúng là C.

5. Cho 16,4 gam dung dịch ancol X (dung môi nước) có nồng độ 56,1% tác dụng với một lượng Na (dư) thu được V lít khí (ở đktc). Tỉ khối hơi của X so với H_2 bằng 23. Giá trị của V là

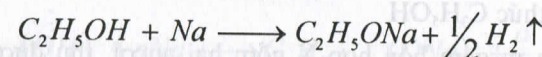
A. 2,24 B. 3,36 C. 6,72 D. 4,48

Hướng dẫn giải

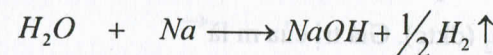
Theo bài ra: $M_X = 23 \cdot 2 = 46 \Rightarrow X$ là C_2H_5OH (ancol etylic)

$m_X = 16,4 \cdot 56,1 / 100 = 9,2 (gam) \Rightarrow n_X = 9,2 / 46 = 0,2 (mol)$

$\Rightarrow m_{H_2O} = 16,4 - 9,2 = 7,2 (gam) \Rightarrow n_{H_2O} = 7,2 / 18 = 0,4 (mol)$



0,2 $\rightarrow$ 0,1 (mol)



0,4 $\rightarrow$ 0,2 (mol)

Vậy $V = (0,1 + 0,2) \cdot 22,4 = 6,72 (lít)$.

Đáp án đúng là C.

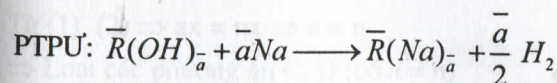
6. Cho 5,8 gam hỗn hợp X (chiếm 0,1 mol) gồm 2 ancol no, mạch hở (có số lượng nhóm hydroxyl hơn kém nhau một đơn vị) tác dụng với Na dư thu được 1,568 lít hydro (ở đktc). Công thức 2 ancol là

A. CH_3OH và $C_2H_4(OH)_2$ B. C_3H_7OH và $C_3H_6(OH)_2$
C. C_2H_5OH và $C_3H_6(OH)_2$ D. C_3H_7OH và $C_2H_4(OH)_2$

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{H_2} = 0,07 (mol)$

Đặt công thức chung của 2 ancol là $\bar{R}(Na)_a$



1 $\bar{a} / 2$
0,1 0,07

$\Rightarrow 0,07 \cdot 1 = 0,1 \cdot \bar{a} / 2 \Rightarrow \bar{a} = 1,4$

Suy ra: trong X có 1 ancol đơn chức ($a = 1$) và 1 ancol hai chức ($a = 2$).

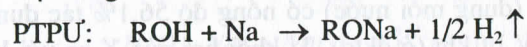
Mặt khác: $\bar{M}_{\bar{R}(OH)_a} = \frac{m}{n} = \frac{5,8}{0,1} = 58$

Vậy 2 ancol đó là C_2H_5OH ($M = 46$) và $C_3H_6(OH)_2$ ($M = 76$). **Đáp án đúng là C.**

7. Cho 6,96 gam một ancol tác dụng với 6 gam Na sau phản ứng thu được 12,84 gam chất rắn. Ancol có công thức là
A. C_3H_7OH B. CH_3OH C. C_3H_5OH D. C_2H_5OH

Hướng dẫn giải

Đặt công thức ancol là ROH.



Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có: $m_{ROH} + m_{Na} = m_{(r)} + m_{H_2}$

$$\Rightarrow m_{H_2} = 6,96 + 6 - 12,84 = 0,12 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{H_2} = 0,12 / 2 = 0,06 \text{ (mol)}.$$

Mà $n_{ROH} = 2n_{H_2} = 0,12 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow M_{ROH} = \frac{m}{n} = \frac{6,96}{0,12} = 58 \Rightarrow R + 17 = 58 \Rightarrow R = 58 - 17 = 41 \text{ (} C_3H_5 \text{)}$$

Vậy ancol có công thức C_3H_5OH

8. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai ancol, thu được 13,44 lít khí CO_2 (đktc) và 15,3 gam H_2O . Mặt khác, cho m gam X tác dụng với Na (dư), thu được 4,48 lít khí H_2 (đktc). Giá trị của m là
A. 12,9. B. 15,3. C. 12,3. D. 16,9.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,6 \text{ mol}$; $n_{H_2O} = 0,85 \text{ mol}$

$$n_{H_2} = 0,2 \text{ mol}$$

$$- n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow \text{ancol no, hỡ } C_nH_{2n+2}O_n$$

$$- n_{\text{ancol}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,85 - 0,6 = 0,25 \text{ mol}$$

$$- n_{OH \text{ (ancol)}} = 2n_{H_2} = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ mol}.$$

$$- \text{Do đó: } n = \frac{n_{CO_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,6}{0,25} = 2,4$$

$$a = \frac{n_{OH}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,4}{0,25} = 1,6$$

$$\Rightarrow M_{\text{ancol}} = 14 \cdot n + 2 + 16 \cdot a = 14 \cdot 2,4 + 2 + 16 \cdot 1,6 = 61,2$$

$$\text{Vậy } m = n_{\text{ancol}} \cdot M_{\text{ancol}} = 0,25 \cdot 61,2 = 15,3 \text{ (g)}$$

Đáp án đúng là B.

9. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai ancol thu được 0,35 mol CO_2 và 0,6 mol H_2O . Mặt khác, nếu cho m gam X tác dụng hết với 10,35 gam Na thu được $(10 + m)$ gam chất rắn. Công thức phân tử của hai ancol trong X là
A. CH_3OH và $C_2H_4(OH)_2$ B. C_2H_5OH và $C_3H_5(OH)_3$
C. CH_3OH và C_2H_5OH D. CH_3OH và $C_3H_6(OH)_2$

Hướng dẫn giải

Trong các phương án, ta thấy các ancol đều là ancol no, mạch hở dạng $C_nH_{2n+2}O_a$
 $\Rightarrow X$ là hỗn hợp ancol no, mạch hở.

$$\text{Suy ra, } n_X = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,6 - 0,35 = 0,25 \text{ mol}$$

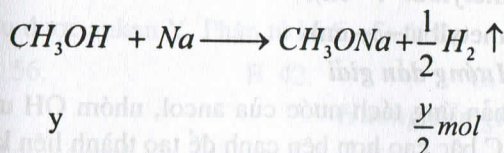
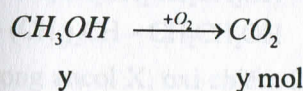
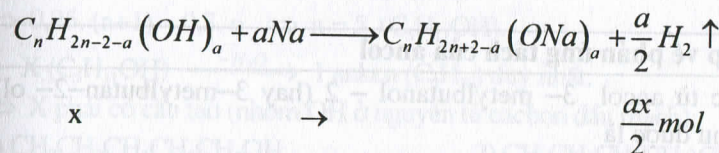
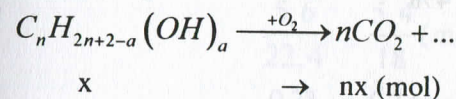
$$\Rightarrow \bar{n}_C = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,35}{0,25} = 1,4$$

Suy ra có ancol CH_3OH ($n_C = 1 < 1,4$)

$\Rightarrow$ Loại phương án B (không có CH_3OH)

Đặt ancol còn lại là $C_nH_{2n+2-a}(OH)_a$ (x mol); CH_3OH (y mol)

Sơ đồ phản ứng:



$$\text{Ta có: } nx + y = 0,35$$

(1)

$$\frac{ax}{2} + \frac{y}{2} = \frac{(m+10,35) - (m+10)}{2} = \frac{0,35}{2}$$

$$\Rightarrow ax + y = 0,35 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1), (2)} \Rightarrow ax = nx \Rightarrow a = n$$

$\Rightarrow$ Loại các phương án C, D (có $a \neq n$)

Đáp án đúng là A.

10. Cho 12,20 gam hỗn hợp X gồm etanol và propan-1-ol tác dụng với natri (dư) thu được 2,80 lít khí (đktc). Tính thành phần phần trăm khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp X.

Hướng dẫn giải

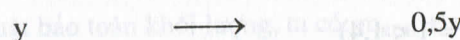
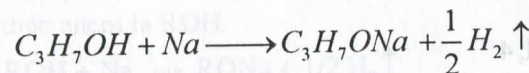
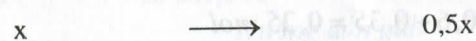
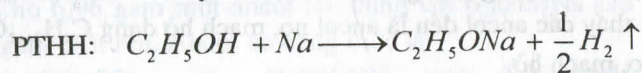
$$\text{Số mol khí } H_2: n_{H_2} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \text{ (mol)}$$

Gọi x, y lần lượt là số mol C_2H_5OH ; $CH_3CH_2CH_2OH$

Trong hỗn hợp X:

Ta có: $46x + 60y = 12,2$

(1)



Giải hệ (1,2) ta được: $x = 0,2$, $y = 0,05$.

Thành phần % khối lượng của mỗi chất trong X:

$$\%m_{C_2H_5OH} = \frac{0,2 \cdot 46 \cdot 100\%}{12,2} = 75,4\%$$

$$\%m_{C_3H_7OH} = 100 - 75,4 = 24,6\%$$

Dạng 3: Bài tập về phản ứng tách của ancol

1. Khi tách nước từ ancol 3- methylbutanol - 2 (hay 3-methylbutan-2- ol), sản phẩm chính thu được là

A. 3- methylbuten - 2 (hay 3 - methylbut-2- en).

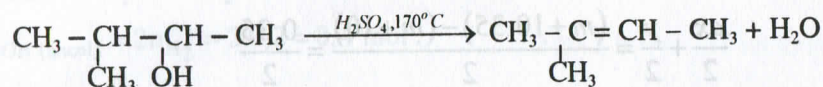
B. 2- methylbuten - 2 (hay 2 - methylbut-2- en).

C. 3- methylbuten - 1 (hay 3 - methylbut-1- en).

D. 2- methylbuten - 3 (hay 2 - methylbut-3- en).

Hướng dẫn giải

Quy tắc tách Zaixep: Trong phản ứng tách nước của ancol, nhóm OH ưu tiên tách ra cùng với H ở nguyên tử C bậc cao hơn bên cạnh để tạo thành liên kết đôi C = C.



3- methylbutan -2- ol

2- methylbut - 2- en

Đáp án đúng là B.

2. Để chuyển ancol (bậc I) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ thành ancol (bậc II) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ cần thực hiện tối thiểu số phản ứng hóa học là (chất vô cơ, xúc tác, điều kiện có đủ)

A. 1.

B. 2.

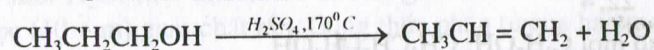
C. 3.

D. 4.

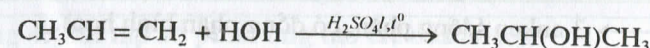
Hướng dẫn giải

Để biến ancol bậc I thành ancol bậc II cần thực hiện tối thiểu 2 phản ứng hóa học sau:

– Tách H_2O (tuân theo quy tắc tách Zaixep):



– Cộng H_2O (xt: H^+ , t°) (tuân theo quy tắc Maccopnhicop):



Đáp án đúng là B.

3. Khi thực hiện phản ứng tách nước đối với rượu (ancol) X, chỉ thu được một anken duy nhất. Oxi hóa hoàn toàn một lượng chất X thu được 5,6 lít CO_2 (ở đktc) và 5,4 gam nước. Có bao nhiêu công thức cấu tạo phù hợp với X?

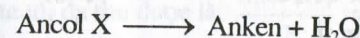
A. 4.

B. 2.

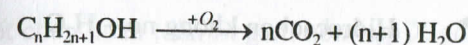
C. 3.

D. 5.

Hướng dẫn giải



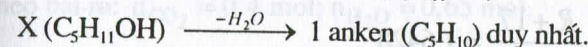
$\Rightarrow$ X là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ (no, hỡ, đơn chức).



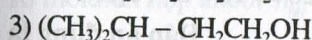
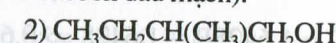
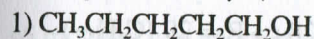
$$\frac{5,6}{22,4} \quad \frac{5,4}{18} \quad (\text{mol})$$

$$0,25 \quad 0,3 \quad (\text{mol})$$

$$\Rightarrow 0,25 \cdot (n+1) = 0,3 \cdot n \Rightarrow n = 5 \quad (\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}).$$



$\Rightarrow$ X phải có cấu tạo (nhóm OH ở nguyên tử cacbon đầu mạch):



Đáp án đúng là C.

4. Trong ancol X, oxi chiếm 26,667% về khối lượng. Đun nóng X với H_2SO_4 đặc thu được anken Y. Phân tử khối của Y là

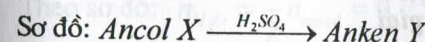
A. 56.

B. 42.

C. 70.

D. 28.

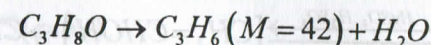
Hướng dẫn giải



$\Rightarrow$ X là ancol no, hỡ, đơn chức $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$.

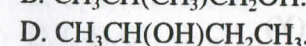
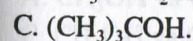
$$\text{Theo bài ra: } \%_{\text{m}_O} = \frac{16 \cdot 100\%}{14n + 18} = 26,667$$

$$\Rightarrow n = 3 \quad (\text{C}_3\text{H}_8\text{O}).$$



Đáp án đúng là B.

5. Khi tách nước từ một chất X có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ tạo thành ba anken là đồng phân của nhau (tính cả đồng phân hình học). Công thức cấu tạo thu gọn của X là

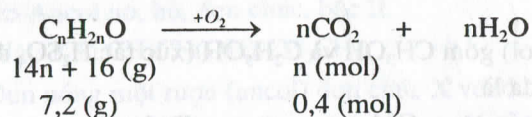


Hướng dẫn giải



$\Rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ phải là ancol (no, hỡ, đơn chức).

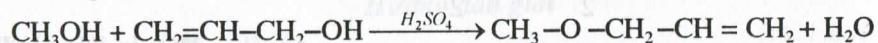
Vì $n_{H_2O} = n_{CO_2}$ và ete tạo ra từ ancol đơn chức $\Rightarrow$ CTPT ete dạng $C_nH_{2n}O$.



$\Rightarrow n = 4$. Ete đó là C_4H_8O .

Trong số các cặp ancol đã cho, chỉ có cặp ancol CH_3OH và

$CH_2=CH-CH_2-OH$ tạo được ete có CTPT C_4H_8O :



Đáp án đúng là A.

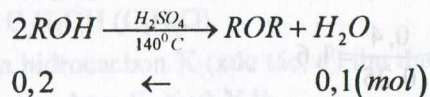
4. Đun nóng hỗn hợp gồm hai ancol đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng với H_2SO_4 đặc ở $140^\circ C$. Sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 6,0 gam hỗn hợp gồm 3 ete và 1,8 gam nước. Công thức phân tử của hai ancol trên là

- A. CH_4O , C_2H_6O .
B. C_2H_6O , C_3H_8O .
C. C_3H_8O , $C_4H_{10}O$.
D. C_3H_8O , $C_4H_{10}O$.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{H_2O} = 1,8 / 18 = 0,1 \text{ (mol)}$

Kí hiệu chung hai ancol là ROH



– Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{ancol} = m_{ete} + m_{H_2O} = 6,0 + 1,8 = 7,8 \text{ (g)}$$

– Theo PTHH: $n_{ancol} = 2n_{H_2O} = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ (mol)}$

– Suy ra: $\overline{M}_{ROH} = 7,8 / 0,2 = 39 \Rightarrow R + 17 = 39 \Rightarrow R = 22$

Vậy hai ancol là CH_3OH (CH_4O) và C_2H_5OH (C_2H_6O)

Đáp án đúng là A.

5. Chia hỗn hợp gồm hai ancol đơn chức X và Y (phân tử khối của X nhỏ hơn của Y) là đồng đẳng kế tiếp thành hai phần bằng nhau:

– Đốt cháy hoàn toàn phần 1 thu được 5,6 lít CO_2 (đktc) và 6,3 gam H_2O .

– Đun nóng phần 2 với H_2SO_4 đặc ở $140^\circ C$ tạo thành 1,25 gam hỗn hợp ba ete. Hóa hơi hoàn toàn hỗn hợp ba ete trên, thu được thể tích hơi bằng thể tích của 0,42 gam N_2 (trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất).

Hiệu suất phản ứng tạo ete của X, Y lần lượt là

- A. 40% và 20%.
B. 30% và 30%.
C. 20% và 40%.
D. 25% và 35%.

Hướng dẫn giải

* Phần I: $n_{CO_2} = 0,25 \text{ mol}$; $n_{H_2O} = 0,35 \text{ (mol)}$

Vì $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ ancol no, hở, đơn chức: $\overline{ROH}$

$$n_{\overline{ROH}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,35 - 0,25 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\overline{n}_C = \frac{n_{CO_2}}{n_{\overline{ROH}}} = \frac{0,25}{0,1} = 2,5$$

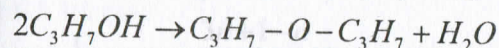
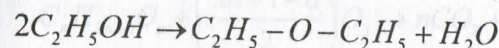
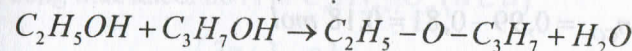
$\Rightarrow$ Hai ancol là: C_2H_5OH (X) và C_3H_7OH (Y)

$$\text{Gọi } x, y \text{ lần lượt là số mol X, Y trong mỗi phần. Ta có: } \begin{cases} x + y = 0,1 \\ \frac{2x + 3y}{x + y} = 2,5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 0,05; y = 0,05$$

* Phần II: $n_{ete} = n_{N_2} = 0,42 / 28 = 0,015 \text{ (mol)}$

Gọi a, b lần lượt là số mol X, Y tạo ete.



$$\text{Vì } n_{ancol} = 2n_{ete} \Rightarrow a + b = 2 \cdot 0,015 = 0,03 \quad (1)$$

$$\text{Mà } m_{ete} = m_{C_2H_5} + m_{C_3H_7} + m_O$$

$$\Rightarrow 1,25 = a \cdot 29 + b \cdot 43 + 0,015 \cdot 16 \Rightarrow 29a + 43b = 1,01 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2)} \Rightarrow a = 0,02; b = 0,01$$

$$\text{Hiệu suất tạo ete của X: } H_{(X)} = \frac{0,02 \cdot 100\%}{0,05} = 40\%$$

$$\text{Hiệu suất tạo ete của Y: } H_{(Y)} = \frac{0,01 \cdot 100\%}{0,05} = 20\%$$

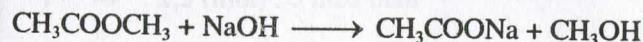
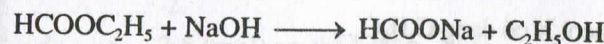
Đáp án đúng là A.

6. Xà phòng hóa hoàn toàn 66,6 gam hỗn hợp hai este $HCOOC_2H_5$ và CH_3COOCH_3 bằng dung dịch NaOH, thu được hỗn hợp X gồm hai ancol. Đun nóng hỗn hợp X với H_2SO_4 đặc ở $140^\circ C$, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam nước. Giá trị của m là

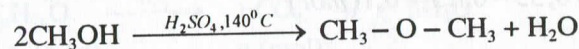
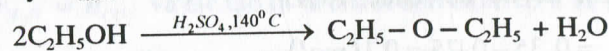
- A. 18,00.
B. 8,10.
C. 16,20.
D. 4,05.

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{hh \text{ este}} = \frac{66,6}{74} = 0,9 \text{ (mol)}.$$



Ta thấy: $n_{\text{ancol}} = n_{\text{este}} = 0,9$ (mol).



Ta thấy: $n_{\text{nước}} = \frac{1}{2} n_{\text{ancol}} = \frac{0,9}{2} = 0,45$ (mol)

$\Rightarrow m_{\text{nước}} = 0,45 \cdot 18 = 8,1$ (gam).

Đáp án đúng là B.

7. Hỗn hợp X gồm hai ancol đơn chức, mạch hở thuộc cùng dãy đồng đẳng và 3 ete tạo ra hai ancol đó. Đốt cháy hoàn toàn m gam X cần vừa đủ V lít O_2 (đktc), thu được 0,81 mol CO_2 và 0,99 mol H_2O . Giá trị của m và V lần lượt là

- A. 14,58 và 27,216
B. 16,20 và 27,216
C. 14,58 và 29,232
D. 16,20 và 29,232

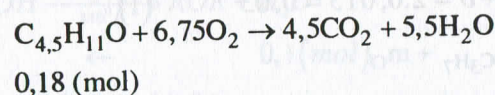
Hướng dẫn giải

Vì $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ ancol và ete đều no, mạch hở và đơn chức $C_nH_{2n+2}O$ (x mol).

Ta có: $x = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,99 - 0,81 = 0,18$ mol

$$n = \frac{n_{CO_2}}{x} = \frac{0,81}{0,18} = 4,5$$

$\Rightarrow$ Công thức chung của M là $C_{4,5}H_{11}O$ (0,18 mol)



Vậy: $m = 0,18 \cdot (12 \cdot 4,5 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 16) = 14,58$ (g)

$$V = 0,18 \cdot 6,75 \cdot 22,4 = 27,216$$
 (l)

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Ancol no, hở, đơn chức và ete no, hở, đơn chức là đồng phân nhóm chức của nhau, đều có công thức chung là $C_nH_{2n+2}O$. Khi đốt cháy thì $n_{H_2O} > n_{CO_2}$

và $n_{\text{ancol, ete}} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$.

Dạng 5: Bài tập đốt cháy ancol

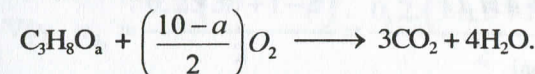
1. Đốt cháy hoàn toàn một rượu (ancol) X thu được CO_2 và H_2O có tỉ lệ số mol tương ứng là 3 : 4. Thể tích khí oxi cần dùng để đốt cháy X bằng 1,5 lần thể tích khí CO_2 thu được (ở cùng điều kiện). Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_8O .
B. $C_3H_8O_3$.
C. $C_3H_8O_2$.
D. C_3H_4O .

Hướng dẫn giải

Vì $n_{H_2O} = 3 : 4 \Rightarrow$ Ancol X có dạng $C_3H_8O_a$.

Phương trình phản ứng:



$$\left(\frac{10-a}{2}\right) \quad 3$$

Theo bài ra: $\left(\frac{10-a}{2}\right) = 3 \cdot 1,5 = 4,5.$

$$\Rightarrow 10 - a = 4,5 \cdot 2 = 9 \Rightarrow a = 1.$$

Vậy công thức phân tử của X là C_3H_8O .

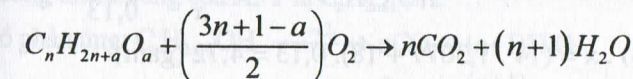
Đáp án đúng là A.

2. Đốt cháy hoàn toàn 1 mol ancol no A cần 3,5 mol O_2 . Công thức phân tử của A là

- A. C_2H_6O
B. $C_2H_6O_2$
C. $C_3H_8O_3$
D. $C_3H_6O_2$

Hướng dẫn giải

Đặt công thức ancol no A là $C_nH_{2n+2}O_a$ ($n \geq a$)



$$\begin{matrix} 1 & \frac{3n+1-a}{2} \\ 1 & \rightarrow 3,5 \quad (\text{mol}) \end{matrix}$$

$$\text{Do đó: } \frac{3n+1-a}{2} = 3,5 \Rightarrow 3n+1-a = 7 \Rightarrow 3a-a = 6$$

Ta có bảng (điều kiện $n \geq a$; $n, a \in \mathbb{N}^*$)

a	1	2	3
n	3,5	8/3	3
KL	loại	loại	$C_3H_8O_3$

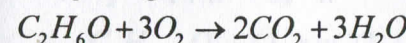
Đáp án đúng là C.

3. Đốt cháy hoàn toàn 1 mol ancol no A cần 2,5 mol O_2 . Công thức phân tử của A là

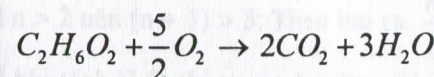
- A. C_2H_6O
B. $C_2H_6O_2$
C. $C_3H_8O_3$
D. $C_3H_6O_2$

Hướng dẫn giải

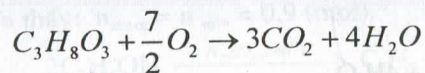
Xét các phương án:



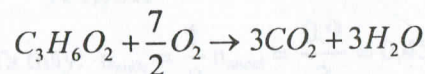
$$1 \rightarrow 3 \text{ (mol)} \Rightarrow \text{loại}$$



$$1 \rightarrow 2,5 \text{ (mol)} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$



1 → 3,5 (mol) ⇒ Loại



1 → 3,5 (mol) ⇒ Loại.

Đáp án đúng là B.

Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp 3 ancol đơn chức, thuộc cùng dãy đồng đẳng, thu được 3,808 lít khí CO₂ (đktc) và 5,4 gam H₂O. Giá trị của m là

- A. 7,42 B. 5,72 C. 4,72 D. 5,42

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,17 \text{ mol}$; $n_{H_2O} = 0,3 \text{ mol}$

Vì $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ ancol no, mạch hở (đơn chức) dạng $C_nH_{2n+2}O$ (x mol)

$$\Rightarrow x = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,3 - 0,17 = 0,13 \text{ (mol)} \Rightarrow n = \frac{n_{CO_2}}{x} = \frac{0,17}{0,13} = 1,3077$$

$$\text{Vậy } m = (14n + 18) \cdot x = (14 \cdot 1,3077 + 18) \cdot 0,13 = 4,72 \text{ (gam)}$$

Đáp án đúng là C.

Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp X gồm 2 ancol (đều no, đa chức, mạch hở, có cùng số nhóm -OH) cần vừa đủ V lít khí O₂, thu được 11,2 lít khí CO₂ và 12,6 gam H₂O (các thể tích khí đo ở đktc). Giá trị của V là

- A. 11,20 B. 4,48 C. 14,56 D. 15,68

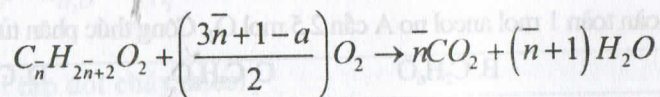
Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,5 \text{ mol}$; $n_{H_2O} = 0,7 \text{ mol}$.

⇒ Số mol hỗn hợp ancol no, đa chức, mạch hở bằng:

$$n_{hh} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,7 - 0,5 = 0,2 \text{ mol}$$

Đặt công thức chung 2 ancol là $C_nH_{2n+2}O_a$ (no, hở, đa chức).



$$\begin{array}{cccc} 1 \text{ mol} & \frac{3n+1-a}{2} & n & n+1 \\ 0,2 \text{ mol} & & 0,5 & 0,7 \end{array}$$

$$\text{Suy ra: } \frac{n}{n_{hh}} = \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{0,5}{0,7} = 2,5$$

⇒ Có ancol $C_2H_4(OH)_2$ (⇒ a = 2).

$$\text{Vậy } n_{O_2} = \frac{0,2 \cdot (3n+1-a)}{2} = \frac{0,2 \cdot (3 \cdot 2,5 + 1 - 2)}{2} = 0,65 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{O_2} = 0,65 \cdot 22,4 = 14,56 \text{ (lít)}$$

Đáp án đúng là C.

6. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp M gồm hai rượu (ancol) X và Y là đồng đẳng kế tiếp của nhau, thu được 0,3 mol CO₂ và 0,425 mol H₂O. Mặt khác, cho 0,25 mol hỗn hợp M tác dụng với Na (dư), thu được chưa đến 0,15 mol H₂. Công thức phân tử của X, Y là

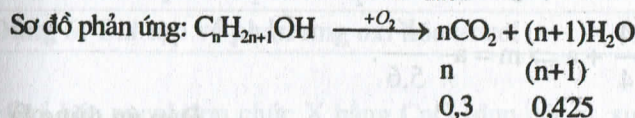
- A. C₂H₆O, CH₄O. B. C₃H₆O, C₄H₈O.
C. C₂H₆O₂, C₃H₈O₂. D. C₂H₆O, C₃H₈O.

Hướng dẫn giải

- Vì $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ ancol X, Y no, hơ.

- 0,25 mol M + Na (dư) → chưa đến 0,15 mol H₂.
⇒ X, Y là ancol đơn chức.

Đặt công thức chung của X, Y là $C_nH_{2n+1}OH$.



$$\Rightarrow 0,425 \cdot n = 0,3 \cdot (n+1) \Rightarrow n = 2,4.$$

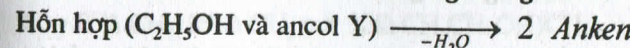
Vậy công thức phân tử của X, Y là C₂H₆O (n = 2) và C₃H₈O (n = 3).

Đáp án đúng là D.

7. Tách nước hỗn hợp gồm ancol etylic và ancol Y chỉ tạo ra 2 anken. Đốt cháy cùng số mol mỗi ancol thì lượng nước sinh ra từ ancol này bằng 5/3 lần lượng nước sinh ra từ ancol kia. Ancol Y là

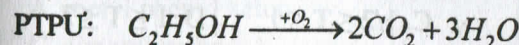
- A. CH₃-CH(OH)-CH₃ B. CH₃-CH₂-CH(OH)-CH₃
C. CH₃-CH₂-CH₂-OH D. CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-OH

Hướng dẫn giải

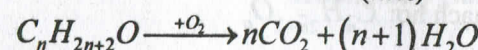


⇒ Y là ancol no, mạch hở, đơn chức, khi bị tách H₂O tạo ra 1 anken duy nhất.

Đặt Y là $C_nH_{2n+2}O$ (n > 2).



$$\begin{array}{ccc} 1 & \rightarrow & 3 \text{ (mol)} \end{array}$$



Vì n > 2 nên (n + 1) > 3. Theo bài ra: $\frac{n+1}{3} = \frac{5}{3} \Rightarrow n+1 = 5 \Rightarrow n = 4$ (C₄H₁₀O).

Để khi tách H₂O chỉ tạo ra 1 anken thì Y có thể có cấu tạo:



Đáp án đúng là D.

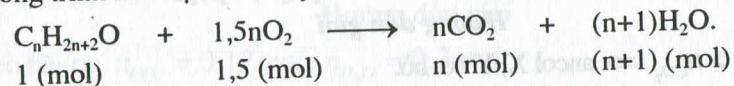
Khi đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp hai ancol no, đơn chức, mạch hở thu được V lít khí CO_2 (ở đktc) và a gam H_2O . Biểu thức liên hệ giữa m, a và V là:

$$\begin{aligned} \text{A. } m &= a + \frac{V}{5,6} \\ \text{B. } m &= 2a - \frac{V}{11,2} \\ \text{C. } m &= 2a - \frac{V}{22,4} \\ \text{D. } m &= 2a + \frac{V}{5,6} \end{aligned}$$

Hướng dẫn giải

Ancol no, đơn chức, mạch hở: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$.

Phương trình hóa học đốt cháy:



Theo PTHH ta thấy: $n_{\text{O}_2} = 1,5 n_{\text{CO}_2} = \frac{1,5V}{22,4} \text{ (mol)}$.

Theo định luật bảo toàn khối lượng: $m_{\text{ancol}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

$$\Rightarrow m + \frac{1,5V \cdot 32}{22,4} = \frac{V \cdot 44}{22,4} + a \Rightarrow m = a - \frac{V}{5,6}$$

Đáp án đúng là A.

Cho hỗn hợp hai anken đồng đẳng kế tiếp nhau tác dụng với nước (có H_2SO_4 làm xúc tác) thu được hỗn hợp Z gồm hai rượu (ancol) X và Y. Đốt cháy hoàn toàn 1,06 gam hỗn hợp Z sau đó hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào 2 lít dung dịch NaOH 0,1M thu được dung dịch T trong đó có nồng độ của NaOH bằng 0,05M. Công thức cấu tạo thu gọn của X và Y là (thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể)

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.
B. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ và $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$.
C. $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ và $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$.
D. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

Hướng dẫn giải

Đáp án đúng là A.

0. Khi đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp các ancol mạch hở thì thu được tỉ lệ mol

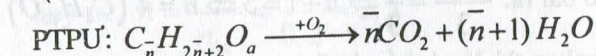
$$n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{CO}_2} = T. \text{ T có khoảng giá trị}$$

- A. $1 < T < 2$ B. $2 < T < 4$ C. $1/2 \leq T \leq 1$ D. $1 \leq T \leq 2$.

Hướng dẫn giải

Công thức chung ancol no mạch hở: $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+2}\text{O}_a$

$$(\bar{n} > 1; a \geq 1).$$



$$\text{Ta có: } T = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{\bar{n}+1}{\bar{n}} = 1 + \frac{1}{\bar{n}} \quad \text{Vì } \bar{n} > 1 \Rightarrow 1 < T < 2$$

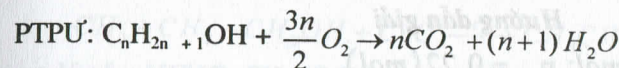
Đáp án đúng là A.

11. Đốt cháy hoàn toàn 3,9 gam hỗn hợp X gồm CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, thu được m gam H_2O và 3,36 lít khí CO_2 (ở đktc). Giá trị của m là
- A. 10,8 B. 4,5 C. 6,75 D. 8,1.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = 0,15 \text{ (mol)}$

Nhận xét: các ancol CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ là các ancol no, mạch hở, đơn chức nên ta đặt công thức chung là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ (x mol).



$$\begin{array}{ccc} x & & nx \quad (n+1)x \\ \text{Theo bài ra: } \begin{cases} nx = 0,15 \\ (a4n + 18)x = 3,9 \end{cases} & \Rightarrow & \begin{cases} x = 0,1 \\ n = 1,5 \end{cases} \end{array}$$

Vậy $m_{\text{H}_2\text{O}} = m = (n+1)x \cdot 18 = (1,5+1) \cdot 0,1 \cdot 18 = 4,5 \text{ (gam)}$ **Đáp án đúng là B.**

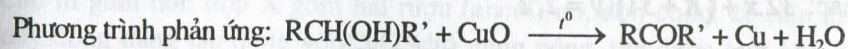
Dạng 6: Bài tập về phản ứng oxi hóa ancol

1. Oxi hóa ancol đơn chức X bằng CuO (đun nóng), sinh ra một sản phẩm hữu cơ duy nhất là xeton Y (tỉ khối hơi của Y so với hiđro bằng 29). Công thức cấu tạo của X là

- A. $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$. B. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$.
C. $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$. D. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$.

Hướng dẫn giải

Đặt X là $\text{RCH(OH)R}' \Rightarrow \text{Y}$ là RCOR' .



Theo bài ra: $M_Y = 29 \cdot 2 = 58 \Rightarrow R + R' + 28 = 58 \Rightarrow R + R' = 30$.

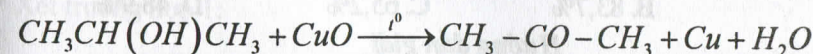
Vậy R là CH_3 , R' là $\text{CH}_3 \Rightarrow \text{X}$ là $\text{CH}_3\text{CH(OH)CH}_3$. **Đáp án đúng là C.**

2. Oxi hóa không hoàn toàn ancol isopropylic bằng CuO nung nóng, thu được chất hữu cơ X. Tên gọi của X là:

- A. metyl phenyl xeton B. propanal
C. đimetyl xeton D. metyl vinyl xeton.

Hướng dẫn giải

PTHH:



Ancol isopropylic

đimetyl xeton

Đáp án đúng là C.

Chú ý: CH_3COCH_3 có các tên gọi:

Dimetyl xeton (tên gốc – chức)
Propanon (tên thay thế)
Axeton (tên thông thường).

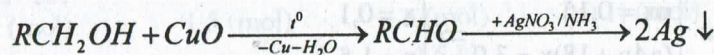
3. Oxi hóa hết 2,2 gam hỗn hợp hai ancol đơn chức thành andehit cần vừa đủ 4,8 gam CuO. Cho toàn bộ lượng andehit trên tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃, thu được 23,76 gam Ag. Hai ancol là:

- A. C₂H₅OH, C₂H₅CH₂OH
B. CH₃OH, C₂H₅CH₂OH
C. C₂H₅OH, C₃H₇CH₂OH
D. CH₃OH, C₂H₅OH.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CuO} = 0,06mol$; $n_{Ag} = 0,22(mol)$

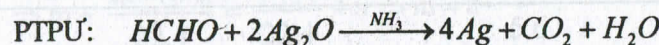
Giả sử có sơ đồ như sau:



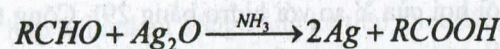
Theo bài ra: $n_{Ag} > 2.n_{CuO} \Rightarrow$ Có andehit fomic

$\Rightarrow$ Có ancol CH₃OH (x mol). Đặt ancol còn lại RCH₂OH (y mol).

Ta có: $x + y = n_{CuO} = 0,06$ (1)



x 4x



y 2y

Ta có: $4x + 2y = n_{Ag} = 0,22$ (2)

Từ (1, 2): $x = 0,05$; $y = 0,01$.

Mặt khác: $32.x + (R + 31).y = 2,2$

$\Rightarrow 32.0,05 + (R + 31).0,01 = 2,2 \Rightarrow R = 29(C_2H_5)$

Vậy 2 ancol là CH₃OH và C₂H₅CH₂OH.

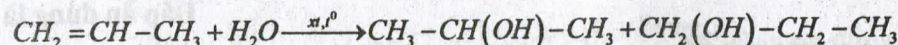
Đáp án đúng là B.

4. Hỗn hợp X gồm 1 ancol và 2 sản phẩm hợp nước của propen. Tỉ khối hơi của X so với hidro bằng 23. Cho m gam X đi qua ống sứ đựng CuO (dư) nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp Y gồm 3 chất hữu cơ và hơi nước, khối lượng ống sứ giảm 3,2 gam. Cho Y tác dụng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃, tạo ra 48,6 gam Ag. Phần trăm khối lượng của propan – 1 – ol trong X là

- A. 16,3% B. 83,7% C. 65,2% D. 48,9%

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{Ag} = 0,45(mol)$



Propen

Propan-2-ol

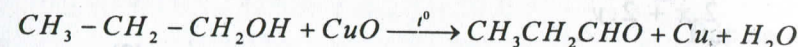
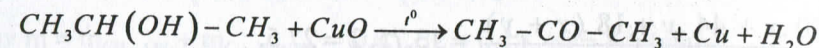
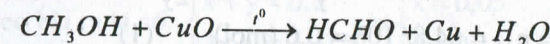
Propan-1-ol

$\Rightarrow$ X gồm 3 ancol, trong đó có 2 ancol là propan – 2 – ol và propan – 1 – ol (M = 60).

Theo bài ra: $\overline{M}_X = 23.2 = 46$

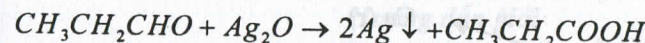
$\Rightarrow$ X gồm CH₃OH; CH₃ – CH(OH) – CH₃; CH₂(OH) – CH₂ – CH₃.

* X + CuO (dư, t⁰):



$\Rightarrow$ Y gồm HCHO, CH₃COCH₃, CH₃CH₂CHO.

* Y + AgNO₃ / NH₃ (Ag₂O / NH₃):



Gọi x, y, z lần lượt là số mol CH₃OH, CH₃ – CH(OH) – CH₃, CH₃ – CH₂ – CH₂OH. Theo bài ra, ta có:

$$32.x + 60.z + 60.y = 46. (x + y + z)$$

$$x + y + z = 3,2 / 16 = 0,2$$

$$4.x + 2.z = 0,45$$

Giải hệ ta được: $x = 0,1$; $y = 0,075$; $z = 0,025$.

Vậy phần trăm khối lượng của propan – 1 – ol trong X là:

$$\% \text{propan-1-ol} = \frac{60.0,027.100\%}{32.0,1 + 60.(0,025 + 0,075)} = 16,3\%$$

Đáp án đúng là A.

5. Cho m gam hỗn hợp X gồm hai rượu (ancol) no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với CuO (dư) nung nóng, thu được một hỗn hợp rắn Z và một hỗn hợp hơi Y (có tỉ khối hơi so với H₂ là 13,75). Cho toàn bộ Y phản ứng với một lượng dư Ag₂O (hoặc AgNO₃) trong dung dịch NH₃ đun nóng, sinh ra 64,8 gam Ag. Giá trị của m là

- A. 8,8. B. 7,8. C. 9,2. D. 7,4.

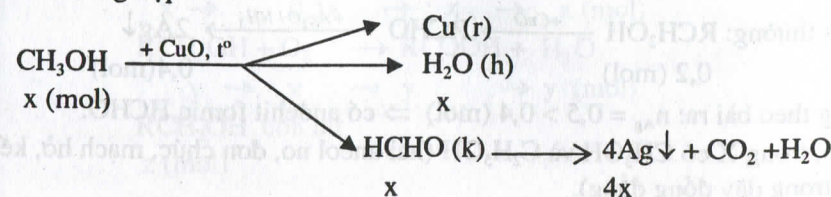
Hướng dẫn giải

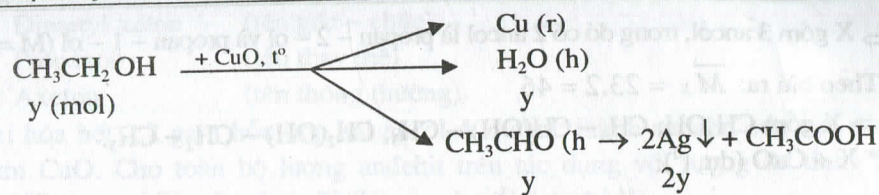
Có 2 khả năng xảy ra:

+ Hỗn hợp X gồm CH₃OH và C₂H₅OH.

+ Hỗn hợp X gồm 2 ancol no, đơn chức, bậc I: R₁CH₂OH và R₂CH₂OH (RCH₂OH).

* Xét trường hợp 1:





Theo bài ra, ta có: $4x + 2y = n_{\text{Ag}} = 64,8 / 108 = 0,6 \text{ (mol)}$ (1)

$$\frac{30 \cdot x + 44 \cdot y + 18(x + y)}{2 \cdot x + 2 \cdot y} = 13,75 \cdot 2 = 27,5$$

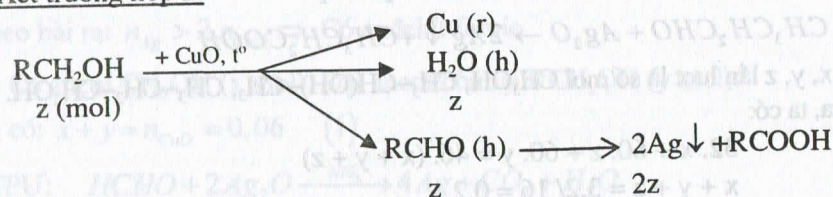
$$\Rightarrow 7y - 7x = 0 \Rightarrow y - x = 0 \Rightarrow y = x$$

$$\text{Từ (1, 2)} \Rightarrow x = y = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\text{Suy ra: } m = 0,1 \cdot 32 + 0,1 \cdot 46 = 7,8 \text{ (gam)}$$

Đáp án đúng là B.

* Xét trường hợp 2.



Theo bài ra, ta có: $2z = n_{\text{Ag}} = 0,6 \Rightarrow z = 0,3 \text{ (mol)}$

$$\frac{18 \cdot z + (R + 29) \cdot z}{2 \cdot z} = 27,5$$

$$\Rightarrow 18 \cdot z + R \cdot z + 29 \cdot z = 55 \cdot z \Rightarrow R = 8$$

$$\Rightarrow R_1 = \text{H} (M = 1) < 8 \text{ (loại)}$$

$$R_2 = \text{CH}_3 (M = 15) > 8$$

Trường hợp này không thỏa mãn.

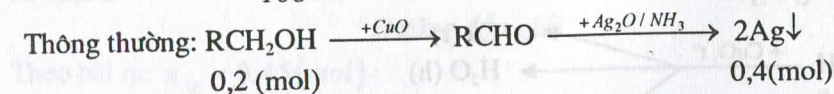
Chú ý: Hai ancol đồng đẳng thì phải cùng bậc ancol.

Hỗn hợp X gồm hai ancol no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Oxi hóa hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp X có khối lượng m gam bằng CuO ở nhiệt độ thích hợp, thu được hỗn hợp sản phẩm hữu cơ Y. Cho Y tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃, thu được 54 gam Ag. Giá trị của m là

- A. 13,5. B. 8,5. C. 15,3. D. 8,1.

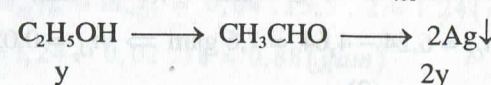
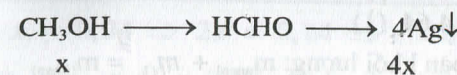
Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{Ag}} = \frac{54}{108} = 0,5 \text{ (mol)}$$



Nhưng theo bài ra: $n_{\text{Ag}} = 0,5 > 0,4 \text{ (mol)} \Rightarrow$ có anđehit fomic HCHO.

Suy ra, trong X có CH₃OH và C₂H₅OH (hai ancol no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng).



$$\text{Theo bài ra ta có: } \begin{cases} x + y = 0,2 \\ 4x + 2y = 0,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,15 \end{cases}$$

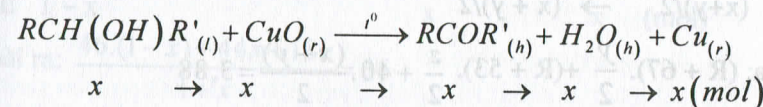
$$\text{Vậy } m = m_{\text{CH}_3\text{OH}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,05 \cdot 32 + 0,15 \cdot 46 = 8,5 \text{ (gam)}$$

Đáp án đúng là B.

7. Cho m (gam) một ancol no, đơn chức X qua bình đựng CuO (dư) đun nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng chất rắn trong bình giảm 0,32 gam. Hỗn hợp hơi thu được có tỉ khối đối với H₂ là 15,5. Giá trị của m là
- A. 0,92. B. 0,46. C. 0,32. D. 0,64.

Hướng dẫn giải

Đặt kí hiệu ancol là RCH(OH)R'



$$\text{Khối lượng chất rắn giảm: } 80x - 64x = 16x = 0,32 \Rightarrow x = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta lại có: } \frac{(R + 28 + R') \cdot x + 18x}{x + x} = 15,5 \cdot 2 = 31$$

$$\Rightarrow R + R' + 28 + 18 = 62 \Rightarrow R + R' = 16$$

$$\text{Suy ra: } M_{\text{ancol}} = R + 13 + 17 + R' = 46$$

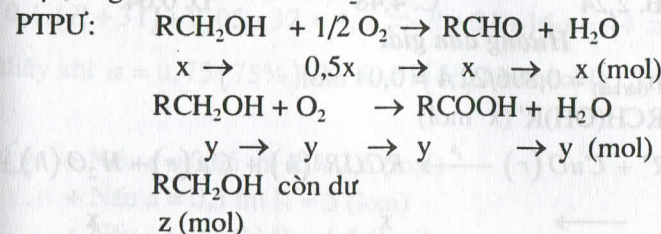
$$\text{Vậy } m = 46 \cdot 0,02 = 0,92 \text{ (g)}$$

Đáp án đúng là A.

8. Oxi hóa không hoàn toàn 4,64 gam một ancol đơn chức thu được 6,24 gam hỗn hợp sản phẩm gồm anđehit, axit, ancol dư và nước. Nếu cho một nửa hỗn hợp này tác dụng với NaHCO₃ dư thì thu được 0,448 lít CO₂ (đktc), còn nếu cho một nửa hỗn hợp tác dụng vừa đủ với Na thì được 3,88 gam chất rắn. Hiệu suất quá trình oxi hóa là
- A. 50% B. 75% C. 80% D. 40%

Hướng dẫn giải

Đặt công thức ancol là RCH₂OH.



Ta có: $x + x = 0,04 \Rightarrow 2x = 0,04 \Rightarrow x = 0,02$

Mặt khác: $m_{RCOR'} + m_{H_2O} = 0,04 \cdot 15,5 \cdot 2 = 1,24 (gam)$

$$\Rightarrow m_{RCOR'} = 1,24 - 0,02 \cdot 18 = 0,88 (gam)$$

$$\Rightarrow m = m_{RCH(OH)R'} = 0,88 + 2.0,02 = 0,92(gam)$$

Đáp án đúng là B.

10. Khi oxi hóa C_2H_5OH bằng CuO nung nóng, thu được hỗn hợp hơi X chỉ gồm CH_3CHO , H_2O và C_2H_5OH dư. X có khối lượng phân tử trung bình bằng 36 đvC. Hiệu suất phản ứng oxi hóa C_2H_5OH đã xảy ra là

A. 25% B. 87,5% C. 50% D. 26%.

Hướng dẫn giải

Giả sử ban đầu có 1 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, số mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ phản ứng là x ($0 < x < 1$).

$$\text{PTPU: } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH (h)} + \text{CuO (r)} \xrightarrow{t^0} \text{CH}_3\text{CHO (h)} + \text{H}_2\text{O (h)} + \text{Cu (r)}$$

Ban đầu: 1 mol

Phản ứng: $x \rightarrow x \rightarrow x \text{ (mol)}$

Còn lại: $1 - x$ x x (mol)

Đáp án đúng là B.

Theo bài ra: $\frac{46.(1-x)+44x+18x}{1+x}=36$

$$\Rightarrow 46 + 16x = 36 + 36x \Rightarrow 20x = 10 \Rightarrow x = 0,5$$

$$\text{Vậy } H = \frac{x \cdot 100\%}{1} = \frac{0,5 \cdot 100\%}{1} = 50\%$$

Đáp án đúng là C.

11. Oxi hóa 0,1 mol một ancol đơn chức X bằng O_2 có xúc tác phù hợp thu được 4,4 gam hỗn hợp gồm andehit, ancol dư và nước. Hiệu suất của phản ứng oxi hóa ancol là:

A. 65% B. 75% C. 50% D. 40%

Hướng dẫn giải

Đặt ancol X là RCH_2OH

Hướng dẫn giải

Hiệu suất của phản ứng oxi hóa ancol là $a \Rightarrow$ số mol ancol X phản ứng là $0,1 \cdot a$ (mol).

$$RCH_2OH + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{xi} RCHO + H_2O$$

$$0,1a \rightarrow 0,05a$$

Ta có: $m_{ancol} + m_{O_2} = m_{hh}$

$$\Rightarrow 0,1.(R+31)+0,05a.32=4,4 \Rightarrow R+31+16a=44 \Rightarrow R+16a=13$$

Ta thấy khi $a = 0,75 (75\%)$ thì $R = 1 (H) \Rightarrow$ ancol là CH_3OH (thỏa mãn).

Đáp án đúng là B.

Chú ý: + Nếu $a = 0,65$ thì $R = 2,6$ (loại)

+ Nếu $a = 0,5$ thì $R = 5$ (loại)

+ Nếu $a = 0,4$ thì $R = 6,6$ (loại)

Dạng 7: Bài tập về ancol đa chức

1. Cho các hợp chất sau:

- (a) $\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$. (b) $\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$.
 (c) $\text{HOCH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2\text{OH}$. (d) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2\text{OH}$.
 (e) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$. (f) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}_3$.

Các chất đều tác dụng được với Na, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ là:

- A. (c), (d) và (e). B. (c), (d), (f). C. (a), (b), (c). D. (a), (c), (d).

Hướng dẫn giải

– Các chất tác dụng được với Na: có nhóm OH trong phân tử.

– Các chất tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (t° thường) có 2 nhóm $-\text{OH}$ ở 2 nguyên tử cacbon cạnh nhau trong phân tử. $\Rightarrow$ Các chất vừa tác dụng với Na và $\text{Cu}(\text{OH})_2$ là chất có 2 nhóm $-\text{OH}$ cạnh nhau trong phân tử.

Các chất đó là:

- a) $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$. c) $\text{HOCH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2\text{OH}$
 d) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2\text{OH}$.

Đáp án đúng là D.**Chú ý:** Chỉ những ancol đa chức có 2 nhóm OH cạnh nhau (trở lên) mới tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (nhiệt độ thường) tạo thành dung dịch phức chất có màu xanh.

2. Cho các chất có công thức cấu tạo như sau:

$\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ (X); $\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ (Y); $\text{HOCH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$ (Z);
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (R); $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$ (T).

Những chất tác dụng được với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tạo thành dung dịch màu xanh lam là

- A. X, Y, Z, T. B. X, Y, R, T. C. Z, R, T. D. X, Z, T.

Hướng dẫn giảiĐiều kiện: có 2 nhóm $-\text{OH}$ kề nhau. Các chất đó là: X, Z, T. **Đáp án đúng là D.**

3. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai ancol no, hai chức, mạch hở cần vừa đủ

 V_1 lít khí O_2 , thu được V_2 lít khí CO_2 và a mol H_2O . Các khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Biểu thức liên hệ giữa các giá trị V_1, V_2, a là

- A. $V_1 = V_2 + 22,4a$. B. $V_1 = 2V_2 - 11,2a$.
 C. $V_1 = 2V_2 + 11,2a$. D. $V_1 = V_2 - 22,4a$.

Hướng dẫn giảiTa có: $n_{\text{hh(ancol)}X} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = a - \frac{V_2}{22,4}$ Vì nguyên tố oxi được bảo toàn nên ta có: $n_{\text{O}(X)} + n_{\text{O}(\text{O}_2)} = n_{\text{O}(\text{CO}_2)} + n_{\text{O}(\text{H}_2\text{O})}$

$$\Rightarrow \left(a - \frac{V_2}{22,4} \right) \cdot 2 + \frac{V_1}{22,4} \cdot 2 = \frac{V_2}{22,4} \cdot 2 + a \cdot 1$$

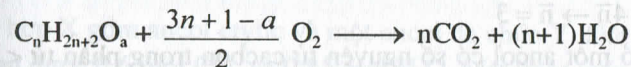
$$\Rightarrow \frac{2V_1}{22,4} = \frac{4V_2}{22,4} - a \Rightarrow V_1 = 2V_2 - 11,2a$$

Đáp án đúng là B.

4. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol một ancol X no, mạch hở cần vừa đủ 17,92 lít khí O_2 (ở đktc). Mặt khác, nếu cho 0,1 mol X tác dụng vừa đủ với m gam $\text{Cu}(\text{OH})_2$ thì tạo thành dung dịch có màu xanh lam. Giá trị của m và tên gọi của X tương ứng là
 A. 4,9 và propan – 1, 2 – diol. B. 9,8 và propan – 1, 2 – diol.
 C. 4,9 và glixerol. D. 4,9 và propan – 1, 3 – diol.

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{O}_2} = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \text{ (mol).}$$

Ancol X (no, mạch hở, đa chức) dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_a$ ($a \leq n$).

$$1 \text{ (mol)} \quad \frac{3n+1-a}{2} \text{ mol}$$

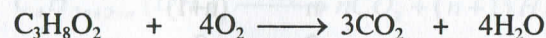
$$0,2 \text{ (mol)} \quad 0,8 \text{ (mol)}$$

$$\text{Suy ra: } 0,2 \cdot \frac{3n+1-a}{2} = 0,8 \cdot 1$$

$$\Rightarrow 0,3n + 0,1 - 0,1a = 0,8 \Rightarrow 3n + 1 - a = 8 \Rightarrow 3n - a = 7.$$

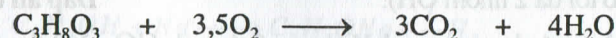
$$\text{Vì } a > 1 \Rightarrow n \geq 3.$$

$$a \leq n \Rightarrow n \leq 3,5.$$

Suy ra $n = 3$, do đó X dạng $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_a$.+ Nếu $a = 2$: X trở thành $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ 

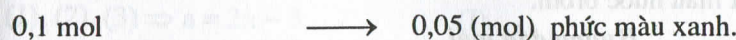
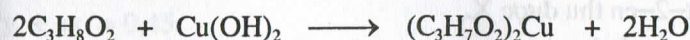
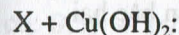
$$1 \text{ (mol)} \quad 4 \text{ (mol)}$$

$$0,2 \text{ (mol)} \quad 0,8 \text{ (mol)} \quad (\text{Thỏa mãn đề bài}).$$

+ Nếu $a = 3$: X trở thành $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ 

$$1 \text{ (mol)} \quad 3,5 \text{ (mol)}$$

$$0,2 \text{ (mol)} \quad 0,7 \text{ (mol)} \neq 0,8 \text{ mol} \quad (\text{Loại}).$$

Vì X tác dụng được với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nên X phải có 2 nhóm OH ở 2 nguyên tử cacbon cạnh nhau. Do đó cấu tạo của X:Vậy $m = 0,05 \cdot 98 = 4,9$ (gam).**Đáp án đúng là A.**

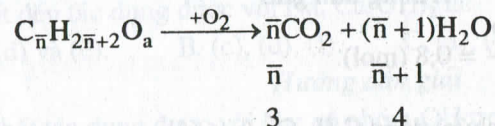
5. Cho hỗn hợp X gồm hai ancol đa chức, mạch hở, thuộc cùng dãy đồng đẳng. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X, thu được CO_2 và H_2O có tỉ lệ mol tương ứng là 3 : 4. Hai ancol đó là

- A. $C_2H_4(OH)_2$ và $C_3H_6(OH)_2$. B. C_2H_5OH và C_4H_9OH .
C. $C_2H_4(OH)_2$ và $C_4H_8(OH)_2$. D. $C_3H_5(OH)_3$ và $C_4H_7(OH)_3$.

Hướng dẫn giải

Hai ancol đa chức, mạch hở, cùng dãy đồng đẳng, đốt cháy sinh ra

$n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ Hai ancol đó là các ancol no, mạch hở, đa chức.



Suy ra: $3.(\bar{n}+1) = 4\bar{n} \Rightarrow \bar{n} = 3$

Vậy trong X phải có một ancol có số nguyên tử cacbon trong phân tử < 3 ; một ancol có số nguyên tử cacbon trong phân tử > 3 . Trong số các ancol đã cho, cặp ancol thỏa mãn là $C_2H_4(OH)_2$ và $C_4H_8(OH)_2$.

Đáp án đúng là C.

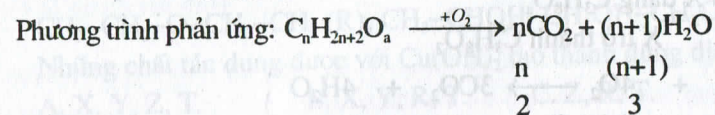
6. Đốt cháy hoàn toàn một rượu (ancol) đa chức, mạch hở X, thu được H_2O và CO_2 với tỉ lệ số mol tương ứng là 3 : 2. Công thức phân tử của X là

- A. $C_2H_6O_2$. B. $C_4H_{10}O_2$. C. C_2H_6O . D. $C_3H_8O_2$.

Hướng dẫn giải

Vì $n(H_2O) : n(CO_2) = 3 : 2 \Rightarrow$ ancol no, mạch hở.

Đặt ancol X là $C_nH_{2n+2}O_a$ ($a > 1$)



$\Rightarrow 3n = 2(n+1) \Rightarrow n = 2$.

Vậy công thức phân tử của X là $C_2H_6O_2$ ($a = 2$ vì X là ancol đa chức, phân tử có 2 nguyên tử C nên có tối đa 2 nhóm OH).

Đáp án đúng là A.

7. Đốt cháy hoàn toàn một lượng ancol X tạo ra 0,4 mol CO_2 và 0,5 mol H_2O . X tác dụng với $Cu(OH)_2$ tạo dung dịch màu xanh lam. Oxi hóa X bằng CuO tạo hợp chất hữu cơ đa chức Y. Nhận xét nào sau đây đúng với X?

- A. Trong X có 3 nhóm $-CH_3$.
B. Trong X có 2 nhóm $-OH$ liên kết với hai nguyên tử cacbon bậc hai.
C. Hidrat hóa but-2-en thu được X.
D. X làm mất màu nước brom.

Hướng dẫn giải

$n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow X$ là ancol no, mạch hở.

$-X$ tác dụng với $Cu(OH)_2 \Rightarrow X$ là ancol đa chức.

Do đó X dạng $C_nH_{2n+2}O_a$ ($a \geq 2$).

$n_X = 0,5 - 0,4 = 0,1$

$n = 0,4 / 0,1 = 4 \Rightarrow X$ là $C_4H_{10}O_a$

$- \forall X \xrightarrow{+CuO} Y$ (đa chức)

$\Rightarrow Y$ có cấu tạo: $CH_3 - CH(OH) - CH(OH) - CH_3$

$CH_3 - CH(OH) - CH(OH) - CH_3 \xrightarrow{+2CuO} CH_3 - CO - CO - CH_3$

(X) Hợp chất đa chức (xeton hai chức)

Vậy X có 2 nhóm $-OH$ liên kết với hai nguyên tử cacbon bậc hai.

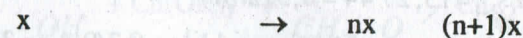
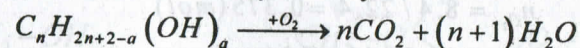
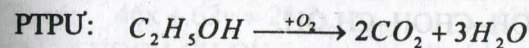
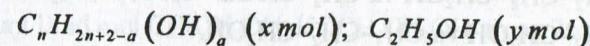
Đáp án đúng là B.

8. Hỗn hợp X gồm ancol etylic và một ancol đa chức Y. Đốt cháy hoàn toàn m gam X thu được 0,6 mol CO_2 và 0,85 mol H_2O . Mặt khác, nếu cho m gam X tác dụng với Na dư thì thu được 0,225 mol H_2 . Công thức của Y và phần trăm khối lượng của nó trong X lần lượt là

- A. $C_3H_6(OH)_2$ và 52,41 B. $C_3H_6(OH)_2$ và 57,14
C. $C_3H_5(OH)_3$ và 57,14 D. $C_3H_5(OH)_3$ và 52,41

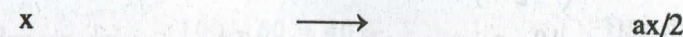
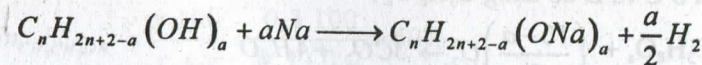
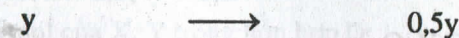
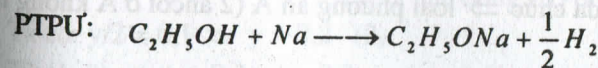
Hướng dẫn giải

Giả sử Y là ancol no, mạch hở (đa chức)



Ta có: $2y + nx = 0,6$ (1)

$3y + nx + x = 0,85$ (2)



Ta có: $0,5y + ax/2 = 0,225$

$\Rightarrow y + ax = 0,45$ (3)

Từ (1), (2), (3) $\Rightarrow a = 2n - 3$ (I)

Điều kiện ancol bền $a \leq n$ (II)

Từ (I), (II) $\Rightarrow 2n - 3 \leq n \Rightarrow n \geq 3$

Vì ancol đa chức (bền) nên $a \geq 2 \Rightarrow n \geq 2$

Do đó $2 \leq n \leq 3$

+ Nếu $n = 2 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow$ Loại (vì $a \geq 2$)

+ Nếu $n = 3 \Rightarrow a = 3$. Ancol Y là $C_3H_5(OH)_3$

$$n_Y = \frac{2.n_{H_2} - n_X}{2} = \frac{2.0,225 - 0,25}{2} = 0,1 (mol)$$

$$\Rightarrow \%m_{Y/X} = \frac{0,1.92.100\%}{0,15.46 + 0,1.92} = 57,14\%$$

Vậy Y là $C_3H_5(OH)_3$ và $\%m_{Y/X} = 57,14\%$

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Để giải bài này cần tìm biểu thức liên hệ giữa số nhóm OH (a) với số nguyên tử cacbon (n) trong ancol đa chức. Kết hợp với điều kiện ancol bên $a \leq n$ để tìm được một số hữu hạn giá trị n.

9. Một hỗn hợp X gồm hai ancol mạch hở có cùng số nguyên tử cacbon và hơn kém nhau một nhóm $-OH$. Để đốt cháy hết 0,1 mol hỗn hợp X cần 8,4 lít O_2 (đktc) và thu được 13,2 gam CO_2 . Biết rằng khi oxi hóa hỗn hợp X bởi CuO trong sản phẩm có một andehit đa chức. Hai ancol trong hỗn hợp X có công thức cấu tạo là

A. $CH_3-CH_2OH-CH_2OH$ và $CH_2OH-CHOH-CH_2OH$

B. $CH_2OH-CH_2-CH_2-CH_2OH$ và $CH_3-CHOH-CHOH-CH_2OH$.

C. $CH_2OH-CH_2-CH_2OH$ và $CH_3-CH_2-CH_2OH$.

D. $CH_2OH-CH_2-CH_2OH$ và $CH_2OH-CHOH-CH_2OH$.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra:

$$n_{O_2} = 8,4 / 22,4 = 0,375 (mol)$$

$$n_{CO_2} = 13,2 / 44 = 0,3 (mol)$$

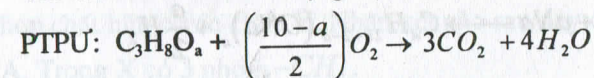
– Suy ra, số nguyên tử cacbon trong phân tử ancol bằng $0,3/0,1 = 3$

$\Rightarrow$ loại phương án B.

– Vì $X + CuO \rightarrow$ andehit đa chức $\Rightarrow$ loại phương án A (2 ancol ở A không tạo được andehit đa chức)

– Xét phương án C và D.

Các ancol ở C và D có dạng $C_3H_8O_a$.



$$1 \quad \frac{10-a}{2}$$

$$0,1 \quad 0,375$$

$$\Rightarrow 0,1 \cdot \left(\frac{10-a}{2}\right) = 0,375.1$$

$$\Rightarrow 0,5 - 0,05a = 0,375 \Rightarrow 0,125 = 0,05a \Rightarrow a = 2,5 \Rightarrow (a = 2 \text{ và } a = 3)$$

Suy ra, X chứa ancol hai chức và ancol ba chức.

Vậy X chứa $CH_2OH-CH_2-CH_2OH$ và $CH_2OH-CHOH-CH_2OH$ **Đáp án đúng là D.**

10. X và Y là hai hợp chất hữu cơ chỉ có một loại nhóm chức và đều tác dụng Na giải phóng H_2 . Đốt cháy hoàn toàn một lượng bất kỳ X hoặc Y đều thu được khối lượng CO_2 gấp 1,63 lần khối lượng H_2O . Khi cho 26,2 gam hỗn hợp X và Y tác dụng với $Cu(OH)_2$ thì hết 0,1 mol $Cu(OH)_2$. Vậy % số mol X và Y trong hỗn hợp này là

A. 40,00 và 60,00

B. 33,33 và 66,67

C. 47,33 và 52,67

D. 25,00 và 75,00.

Hướng dẫn giải

– X, Y có nhóm chức tác dụng với Na $\rightarrow$ X, Y có nguyên tố O trong phân tử.

– X, Y khi đốt cháy đều thu được $m_{CO_2} = 1,63 \cdot m_{H_2O}$

$\Rightarrow$ Trong phân tử X, Y có cùng số nguyên tử C và H.

– Đặt CTPT X hoặc Y là $C_xH_yO_z$.

$$\text{Ta có: } x : y = \frac{1,63 \cdot m_{H_2O}}{44} : \frac{2 \cdot m_{H_2O}}{18} = \frac{1,63}{44} : \frac{2}{18} = 0,037 : 0,111 = 1 : 3$$

$\Rightarrow$ X, Y có dạng $(CH_3)_nO_z$.

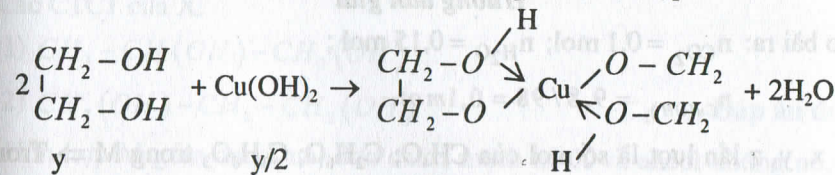
Giá trị phù hợp là $n = 2, z = 1$ hoặc $z = 2$.

Do vậy, X, Y là C_2H_6O (CH_3CH_2OH) và $C_2H_6O_2$ ($HOCH_2-CH_2OH$)

Gọi x, y lần lượt là số mol CH_3CH_2OH , $HOCH_2CH_2OH$ trong 26,2 gam hỗn hợp.

$$\text{Ta có: } 46x + 62y = 26,2 \quad (1)$$

Chỉ có $HOCH_2CH_2OH$ (etylen glycol) phản ứng với $Cu(OH)_2$:



Phức đồng (II) etylen glicolat

$$\text{Ta có: } y/2 = 0,1 \Rightarrow y = 0,2 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2)} \Rightarrow x = 0,3; y = 0,2$$

Vậy % số mol của X, Y trong hỗn hợp là:

$$\%n_{CH_3CH_2OH} = \frac{x.100}{x+y} = \frac{0,3.100}{0,3+0,2} = 60\%$$

$$\%n_{CH_2OH-CH_2OH} = 100 - 60 = 40\%$$

Đáp án đúng là A.

11. Khi đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai ancol đa chức đồng đẳng cân V lít O_2 (ở đktc), sau phản ứng thu được 0,616 lít CO_2 (ở đktc) và 0,675 gam H_2O . Giá trị của V là:

A. 0,924

B. 1,624

C. 0,812

D. 0,700

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,616 / 22,4 = 0,0275 mol$

$$n_{H_2O} = 0,675 / 18 = 0,0375 mol$$

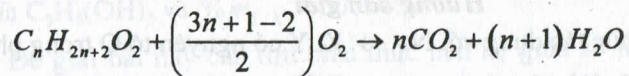
Vì $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ ancol no, hơ (đa chức).

$$n_X = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,0375 - 0,0275 = 0,01 \text{ mol}$$

$$\bar{n}_C = n_{CO_2} / n_X = 0,0275 / 0,01 = 2,75$$

$\Rightarrow$ có ancol $C_2H_4(OH)_2$ ($n = 2 < 2,75$)

Đặt công thức chung của 2 ancol là $C_nH_{2n+2}O_2$



$$\begin{array}{ccc} 1 & \frac{3n+1-2}{2} & \\ 0,01 & \rightarrow & 0,005(3n+1-2) \end{array}$$

$$\text{Vậy } V = 0,005 \cdot (3 \cdot 2,75 + 1 - 2) \cdot 22,4 = 0,812 \text{ (l)}$$

(thay $n = 2,75$)

Đáp án đúng là C.

12. Hỗn hợp M chứa 3 chất hữu cơ X, Y, Z có cùng nhóm định chức với công thức phân tử tương ứng CH_4O ; C_2H_6O ; $C_3H_8O_3$. Đốt cháy hoàn toàn một lượng M sau phản ứng thu được 2,24 lít CO_2 (ở đktc) và 2,7 gam H_2O . Mặt khác 40 gam M hoà tan tối đa 9,8 gam $Cu(OH)_2$. Phần trăm khối lượng của X trong M là

- A. 38% B. 16% C. 8% D. 4%

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,1 \text{ mol}$; $n_{H_2O} = 0,15 \text{ mol}$;

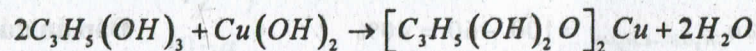
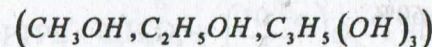
$$n_{Cu(OH)_2} = 9,8 / 98 = 0,1 \text{ mol}$$

Gọi x, y, z lần lượt là số mol của CH_4O ; C_2H_6O ; $C_3H_8O_3$ trong M $\Rightarrow$ Trong 40 gam M có kx, ky, kz mol CH_4O ; C_2H_6O ; $C_3H_8O_3$

$$\text{Bảo toàn cacbon} \Rightarrow x + 2y + 3z = 0,1 \quad (1)$$

$$\text{Bảo toàn hidro} \Rightarrow 2x + 3y + 4z = 0,15 \quad (2)$$

X, Y, Z cùng nhóm chức $\Rightarrow$ cùng nhóm chức OH



$$kz \rightarrow 0,5kz$$

$$\Rightarrow 0,5kz = 0,1 \Rightarrow kz = 0,2 \quad (3)$$

$$\text{Mặt khác: } 32kx + 46ky + 92kz = 40$$

$$\Rightarrow k(32x + 46y + 92z) = 40 \quad (4)$$

$$\text{Từ (1, 2, 3, 4)} \Rightarrow x = 0,0137; y = 0,0226$$

$$z = 0,137; k = 14,6$$

$$\text{Vậy \% khối lượng của X trong M là: } \%m_{X/M} = \frac{0,0137 \cdot 32 \cdot 14,6 \cdot 100\%}{40} = 16\%$$

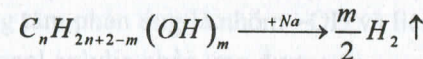
Đáp án đúng là B.

13. Một ancol no, đa chức mạch hơ X có n nguyên tử cacbon và m nhóm OH trong phân tử. Cho 3,8 gam X tác dụng với lượng dư Na thu được 0,05 mol H_2 . Biết $n = m + 1$. Số công thức cấu tạo thỏa mãn điều kiện của X là

- A. 1 B. 3 C. 2 D. 4

Hướng dẫn giải

Đặt X là $C_nH_{2n+2}O_m$ ($C_nH_{2n+2-m}(OH)_m$)



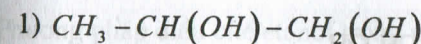
$$\begin{array}{ccc} 1 & \rightarrow & m/2 \\ 3,8 & \rightarrow & 0,05 \\ \frac{3,8}{14n+2+16m} & \rightarrow & 0,05 \end{array}$$

$$\Rightarrow 0,05 \cdot 1 = \frac{3,8m}{2(14n+2+16m)} \Rightarrow 76m = 2(14n+2+16m)$$

$$\Rightarrow 38m = 14n+2+16m \Rightarrow 22m-14n=2$$

Mặt khác: $m = m + 1 \Rightarrow n = 3; m = 2 \Rightarrow X$ là $C_3H_8O_2$

Các CTCT của X:



Đáp án đúng là C.

14. Hỗn hợp M gồm ancol no, đơn chức, mạch hơ X và ancol không no, đa chức, mạch hơ Y (Y chứa 1 liên kết π trong phân tử và X, Y có cùng số mol). Đốt cháy hoàn toàn một lượng M cần dùng V lít O_2 (đktc) sinh ra 2,24 lít CO_2 (đktc) và 2,16 gam H_2O . Công thức của Y và giá trị của V lần lượt là:

- A. $C_4H_6(OH)_2$ và 3,584 B. $C_3H_4(OH)_2$ và 3,584
C. $C_4H_6(OH)_2$ và 2,912 D. $C_3H_8(OH)_2$ và 2,912

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,1 \text{ mol}$; $n_{H_2O} = 0,12 \text{ mol}$

$$\Rightarrow n_X = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,12 - 0,1 = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vì } n_Y = n_X \Rightarrow n_Y = 0,02 \text{ (mol)}$$

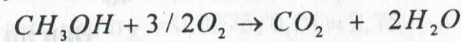
$$\text{Suy ra: } \bar{n}_{H(M)} = 2 \cdot 0,12 / (0,02 + 0,02) = 6$$

Do đó có 2 khả năng xảy ra:

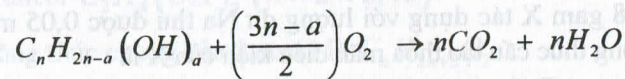
– X là CH_3OH (Y có lớn hơn 6 nguyên tử hidro trong phân tử)

– X và Y đều có 6 nguyên tử hydro trong phân tử (loại khả năng này vì không có ancol không no, đa chức nào có 6 nguyên tử hydro trong phân tử).

X là CH_3OH (0,02 mol); Y là $\text{C}_n\text{H}_{2n-a}(\text{OH})_a$ (0,02 mol)



$$0,02 \rightarrow 0,03 \rightarrow 0,02 \rightarrow 0,04 \text{ (mol)}$$



$$0,02 \rightarrow 0,01(3n-a) \rightarrow 0,02n \rightarrow 0,02n \text{ (mol)}$$

Ta có: $0,02n + 0,02 = 0,1 \Rightarrow n = 4$;

Vì $n = 4$ (không no có liên kết π , đa chức) để thỏa mãn điều kiện bền thì $a = 2 \Rightarrow Y$ là $\text{C}_4\text{H}_6(\text{OH})_2$

$$V = [0,03 + 0,01(3.4 - 2)] \cdot 22,4 = 2,912 \text{ (l)}$$

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Điều kiện ancol bền: Mỗi nhóm OH chỉ liên kết với một nguyên tử cacbon no.

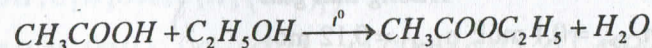
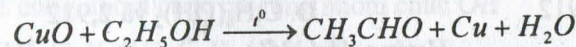
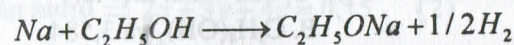
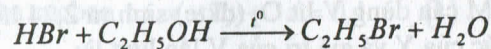
Dạng 8: Câu hỏi lí thuyết về ancol

1. Dãy gồm các chất đều tác dụng với ancol etylic là:

- A. HBr (t°), Na , CuO (t°), CH_3COOH (xúc tác)
- B. NaOH , K , MgO , HCOOH (xúc tác)
- C. Ca , CuO (t°), $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (phenol), $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.
- D. Na_2CO_3 , CuO (t°), CH_3COOH (xúc tác), $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$.

Hướng dẫn giải

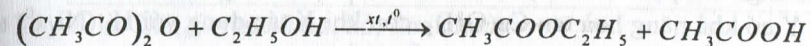
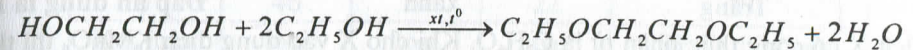
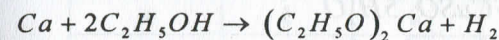
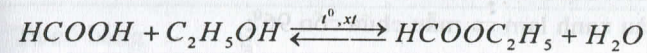
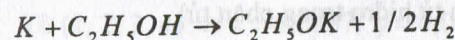
Các chất tác dụng được với ancol etylic $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$:



Đáp án đúng là A.

Chú ý: – Các chất NaOH , MgO , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (phenol), Na_2CO_3 không tác dụng được với $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

– Các chất K , HCOOH , Ca , $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ đều không có khả năng tác dụng được với $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$:



2. Ancol anylic tác dụng với tất cả các chất của dãy chất nào sau đây?

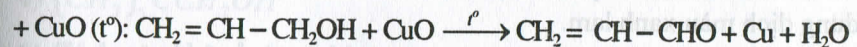
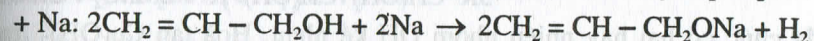
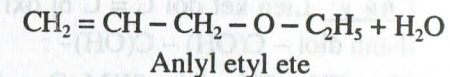
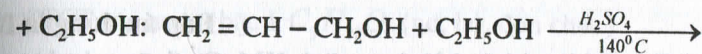
- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H_2 , Na , CuO
- B. CH_3COOH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, H_2 , Na .
- C. NaOH , Na , CuO , Br_2
- D. CH_3COOH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, NaOH , Na

Hướng dẫn giải

Ancol anylic có cấu tạo $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$

$\Rightarrow$ Trung tâm phản ứng là nhóm $-\text{OH}$ và liên kết đôi $\text{C} = \text{C}$.

Do đó, ancol anylic phản ứng được với:



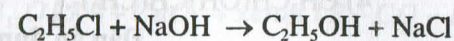
Đáp án đúng là A.

3. Phương pháp điều chế etanol trong phòng thí nghiệm là

- A. hydrat hóa etilen, xúc tác H_2SO_4 loãng, 300°C
- B. cho hỗn hợp etilen và hơi nước qua tháp chứa H_3PO_4
- C. thủy phân etyl clorua trong môi trường kiềm
- D. lên men glucozơ

Hướng dẫn giải

Trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) bằng cách thủy phân etyl clorua trong môi trường kiềm:



Đáp án đúng là C

Chú ý: Các phương trình hydrat hóa etilen hay lên men glucozơ được sử dụng trong công nghiệp.

4. Thuốc thử cần dùng để phân biệt ancol etylic nguyên chất và cồn 96 $^\circ$ là

- A. HCl
- B. $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- C. Na
- D. CuSO_4

Hướng dẫn giải

Để phân biệt ancol etylic (không có H_2O) và cồn 96 $^\circ$ (có H_2O) ta có thể dùng CuSO_4 :

Cho một ít CuSO_4 khan (màu trắng) vào hai mẫu thử:

– Mẫu không có hiện tượng gì $\Rightarrow$ Mẫu chứa ancol etylic nguyên chất.

– Mẫu tạo ra tinh thể màu xanh lam $\Rightarrow$ mẫu chứa cón 96°:



Trắng

xanh

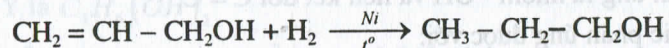
Đáp án đúng là D.

5. Chất X có công thức phân tử là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$. Khi cho X vào dung dịch KMnO_4 thì thu được chất Y có khả năng hoà tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$, còn khi X tác dụng với H_2 (Ni, t°) thì thu được một ancol no đơn chức. Tên gọi của X là

A. propan-2-ol. B. propen-1-ol. C. propan-1-ol. D. propanal.

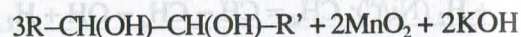
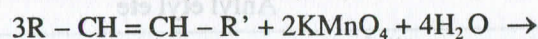
Hướng dẫn giải

X là ancol không no: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$ (propen-1-ol hay là ancol allylic)



Đáp án đúng là B.

Chú ý: Liên kết đôi $\text{C} = \text{C}$ bị oxi hóa bởi dung dịch KMnO_4 (loãng, lạnh) tạo thành diol $-\text{C}(\text{OH}) - \text{C}(\text{OH})-$:



– Ancol đa chức có hai hay nhiều nhóm OH kề nhau, Hoà tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tạo thành dung dịch màu xanh lam.

6. Có bao nhiêu rượu (ancol) bậc 2, no, đơn chức, mạch hở là đồng phân cấu tạo của nhau mà phân tử của chúng có phần trăm khối lượng cacbon bằng 68,18%.

A. 3. B. 4. C. 5. D. 2.

Hướng dẫn giải

Các ancol (rượu) có công thức phân tử dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$.

$$\text{Theo bài ra: } \frac{12n}{14n+18} = 0,6818 \Rightarrow n = 5 (\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}).$$

Có 4 ancol bậc hai:

- 1) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$; 2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$;
3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$; 4) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{CH}_3)_2$.

Đáp án đúng là B.

7. Khi phân tích thành phần một rượu (ancol) đơn chức X thì thu được kết quả: tổng khối lượng cacbon và hidro gấp 3,625 lần khối lượng oxi. Số đồng phân rượu (ancol) ứng với công thức phân tử của X là

A. 2. B. 4. C. 1. D. 3.

Hướng dẫn giải

Đặt CTPT của ancol đơn chức X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ (điều kiện $x, y \in \mathbb{N}, y \leq 2x + 2$).

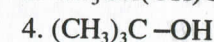
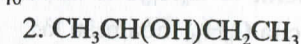
$$\text{Theo bài ra ta có: } \frac{m_C + m_H}{m_O} = 3,625 \Rightarrow \frac{12x + 1y}{16} = 3,625 \Rightarrow 12x + y = 58$$

Ta có bảng:

x	1	2	3	4
y	46	34	22	10
Kết luận	loại	loại	loại	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ thỏa mãn

Vậy X là $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ (ancol no, hỡ, đơn chức).

Các đồng phân ancol ứng với CTPT $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$:



Vậy có 4 đồng phân ancol có CTPT $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.

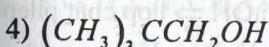
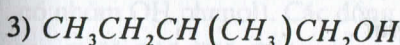
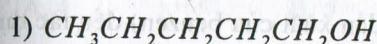
Đáp án đúng là B.

8. Số ancol bậc I là đồng phân cấu tạo của nhau có công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ là

A. 3. B. 8. C. 4. D. 1.

Hướng dẫn giải

CTCT các ancol bậc I $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ (no, hỡ, đơn chức)



$\Rightarrow$ Có 4 ancol bậc I.

Đáp án đúng là C.

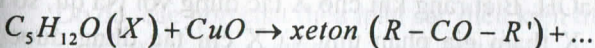
Chú ý: Ancol bậc I là ancol có nhóm OH liên kết với nguyên tử cacbon bậc I (dạng RCH_2OH).

9. Số ancol đồng phân cấu tạo của nhau có công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$, tác dụng với CuO đun nóng sinh ra xeton là:

A. 4. B. 2. C. 3. D. 5.

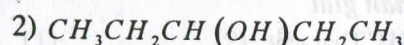
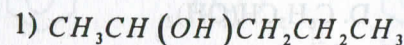
Hướng dẫn giải

$\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ có $n_{N+V} = 0$



$\Rightarrow$ X là ancol no, đơn chức, bậc hai.

Các CTCT của X:



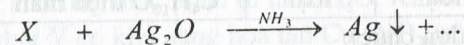
Đáp án đúng là C.

10. Có bao nhiêu chất là dẫn xuất của benzen có công thức phân tử $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$ khi bị oxi hóa bởi CuO đun nóng cho sản phẩm có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc?

A. 4 B. 1 C. 3 D. 5

Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



$\Rightarrow$ X là andehit $\Rightarrow C_8H_{10}O$ là ancol thơm bậc một.

Các CTCT của $C_8H_{10}O$ thỏa mãn là:

- 1) $C_6H_5CH_2CH_2OH$ 2) $o-CH_3-C_6H_4-CH_2OH$
3) $m-CH_3-C_6H_4-CH_2OH$ 4) $p-CH_3-C_6H_4-CH_2OH$

Đáp án đúng là A.

Dạng 9: Bài tập về đồng phân phenol; ancol- phenol

1. Số chất ứng với công thức phân tử C_7H_8O (là dẫn xuất của benzen) đều tác dụng được với dung dịch NaOH là
A. 4. B. 3. C. 1. D. 2.

Hướng dẫn giải

C_7H_8O (dẫn xuất của benzen) tác dụng với dung dịch NaOH $\Rightarrow$ hợp chất phenol.

Các chất đó là:

- $o-CH_3-C_6H_4-OH$ (o-crezol)
 $m-CH_3-C_6H_4-OH$ (m-crezol)
 $p-CH_3-C_6H_4-OH$ (p-crezol) (3 chất)

Đáp án đúng là B.

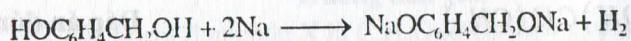
Chú ý: – Phenol là loại hợp chất có nhóm – OH liên kết trực tiếp với vòng benzen.



2. Hợp chất hữu cơ X (phân tử có vòng benzen) có công thức phân tử là $C_7H_8O_2$, tác dụng được với Na và NaOH. Biết rằng khi cho X tác dụng với Na dư, số mol H_2 thu được bằng số mol X tham gia phản ứng và X chỉ tác dụng được với NaOH theo tỉ lệ số mol 1 : 1. Công thức cấu tạo thu gọn của X là
A. $CH_3OC_6H_4OH$. B. $HOC_6H_4CH_2OH$.
C. $CH_3C_6H_3(OH)_2$. D. $C_6H_5CH(OH)_2$.

Hướng dẫn giải

Công thức cấu tạo của X là $HOC_6H_4CH_2OH$. Thật vậy:



Đáp án đúng là B.

3. Có bao nhiêu chất chứa vòng benzen có cùng công thức phân tử C_7H_8O ?

- A. 3. B. 5. C. 6. D. 4.

Hướng dẫn giải

Các chất đó là:

- 1) $C_6H_4-CH_2OH$ (ancol thơm)
2) $C_6H_4-O-CH_3$ (este thơm)
3) $o-HO-C_6H_4-CH_3$ (o-crezol)
4) $m-HO-C_6H_4-CH_3$ (m-crezol)
5) $p-HO-C_6H_4-CH_3$ (p-crezol)

Đáp án đúng là B.

4. Số hợp chất đồng phân cấu tạo của nhau có công thức phân tử $C_8H_{10}O$, trong phân tử có vòng benzen, tác dụng với Na, không tác dụng được với NaOH là:
A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

Hướng dẫn giải

Các đồng phân thỏa mãn phải có vòng benzen và chỉ có nhóm OH ancol (không có nhóm OH phenol). Các đồng phân đó là:

- 1) $C_6H_5CH_2CH_2OH$ 2) $o-CH_3-C_6H_4-CH_2OH$
3) $m-CH_3-C_6H_4-CH_2OH$ 4) $p-CH_3-C_6H_4-CH_2OH$
5) $C_6H_5CH(OH)CH_3$

Đáp án đúng là B.

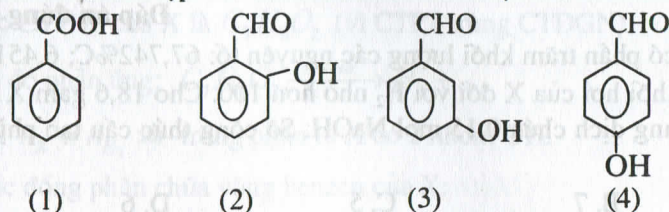
5. Có bao nhiêu đồng phân là hợp chất thơm có công thức phân tử $C_7H_6O_2$ vừa tác dụng được với NaOH, vừa tác dụng được với Na?
A. 3 B. 5 C. 2 D. 4

Hướng dẫn giải

Các hợp chất thơm $C_7H_6O_2$ ($n\pi + v = 5$) vừa tác dụng với NaOH, vừa tác dụng với Na

$\Rightarrow$ Các hợp chất này có nhóm chức OH của phenol hoặc nhóm chức axit – COOH.

Do đó, các hợp chất thỏa mãn các điều kiện trên là:



Đáp án đúng là D.

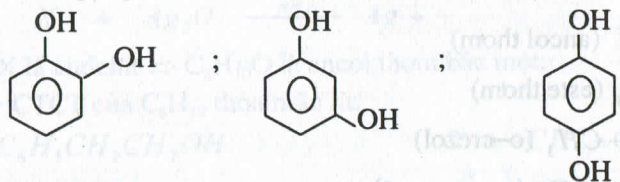
6. X là hợp chất hữu cơ có công thức phân tử là $C_6H_6O_2$. X tác dụng với NaOH theo tỉ lệ mol 1 : 2. Số công thức cấu tạo thỏa mãn của X là
A. 4 B. 1 C. 3 D. 2

Hướng dẫn giải

Độ bất bão hoà của X: $a = (2.6 + 2 - 6) / 2 = 4$

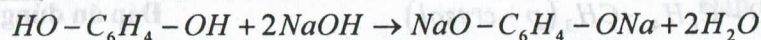
Mặt khác, $1X + 2NaOH \rightarrow$ Sản phẩm

$\Rightarrow$ X là poliphenol. Các cấu tạo của X:



Đáp án đúng là C.

Chú ý: X tác dụng với NaOH:



7. X và Y đều là dẫn xuất của benzen có công thức phân tử là $C_8H_{10}O_2$. X tác dụng với dung dịch NaOH theo tỉ lệ mol $n_X : n_{NaOH} = 1:1$. Còn Y tác dụng với dung dịch NaOH theo tỉ lệ mol $n_Y : n_{NaOH} = 1:2$. Công thức cấu tạo thu gọn của X và Y lần lượt là

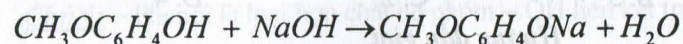
- A. $CH_3C_6H_4COOH$ và $C_2H_5COOC_6H_5$
 B. $CH_3OC_6H_4CH_2OH$ và $C_2H_5C_6H_3(OH)_2$
 C. $CH_3OCH_2C_6H_4OH$ và $C_2H_5C_6H_3(OH)_2$
 D. $CH_3OCH_2C_6H_4OH$ và $C_2H_5COOC_6H_5$

Hướng dẫn giải

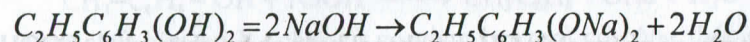
$$n_{\pi+v} = (2.8 + 2 - 10) / 2 = 4$$

Vì có vòng benzen ($n_{\pi+v} = 4$) $\Rightarrow$ nhánh không có liên kết π .

Vì $n_X : n_{NaOH} = 1 \Rightarrow$ X có cấu tạo $CH_3OCH_2C_6H_4OH$



– Vì $n_Y : n_{NaOH} = 1:2 \Rightarrow Y$ có thể có cấu tạo: $C_2H_5C_6H_3(OH)_2$:



$\Rightarrow$ X, Y lần lượt là $CH_3OCH_2C_6H_4OH$ và $C_2H_5C_6H_3(OH)_2$.

Đáp án đúng là C.

8. Hợp chất thơm X có phần trăm khối lượng các nguyên tố: 67,742%C; 6,451%H, còn lại là oxi. Tỉ khối hơi của X đối với H_2 nhỏ hơn 100. Cho 18,6 gam X phản ứng vừa hết với dung dịch chứa 0,15 mol NaOH. Số công thức cấu tạo phù hợp của X là:

- A. 3 B. 7 C. 5 D. 6

Hướng dẫn giải

$$\%O = 100 - 67,742 - 6,451 = 25,807$$

$$\text{Đặt X là } C_xH_yO_z. \text{ Ta có: } x:y:z = \frac{67,742}{12} : \frac{6,451}{1} : \frac{25,807}{16} = 5,65:6,45:1,61 = 7:8:2$$

$\Rightarrow$ CTPT X dạng $(C_7H_8O_2)_n$

$$\text{Vì } M_X < 100.2 = 200 \Rightarrow 124.n < 200 \Rightarrow n = 1$$

Vậy CTPT của X là $C_7H_8O_2$

$$\text{Theo bài ra: } n_X = 18,6 / 124 = 0,15 \text{ mol} = n_{NaOH}$$

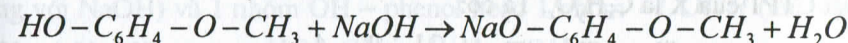
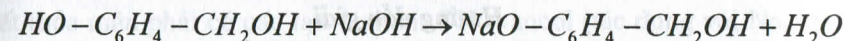
$\Rightarrow$ Phân tử X có vòng benzen ($n_{\pi+v} = 4$) và có một nhóm OH phenol (+NaOH) và 1 nhóm OH ancol hoặc 1 nhóm OH phenol và 1 nhóm este.

Vậy các cấu tạo của X:

- 1) $o-HO-C_6H_4-CH_2OH$ 2) $m-HO-C_6H_4-CH_2OH$
 3) $p-HO-C_6H_4-CH_2OH$ 4) $o-HO-C_6H_4-O-CH_3$
 5) $m-HO-C_6H_4-O-CH_3$ 6) $p-HO-C_6H_4-O-CH_3$

Đáp án đúng là D.

Chú ý: PTHH:



9. Hợp chất hữu cơ X chứa vòng benzen có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất. Trong X, tỉ lệ khối lượng các nguyên tố là $m_C : m_H : m_O = 21:2:8$. Biết khi X phản ứng hoàn toàn với Na thì thu được số mol khí hydro bằng số mol của X đã phản ứng. X có bao nhiêu đồng phân (chứa vòng benzen) thỏa mãn các tính chất trên?

- A. 9. B. 3. C. 7. D. 10.

Hướng dẫn giải

Đặt CTPT của X là $C_xH_yO_z$. Ta có:

$$x:y:z = \frac{21}{12} : \frac{2}{1} : \frac{8}{16} = 21:24:6 = 7:8:2$$

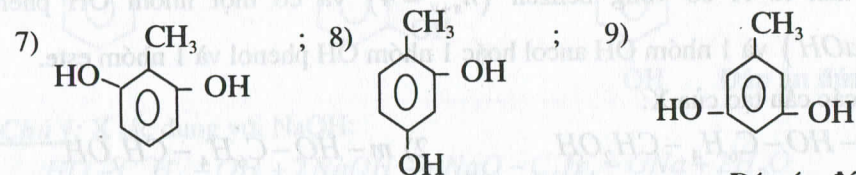
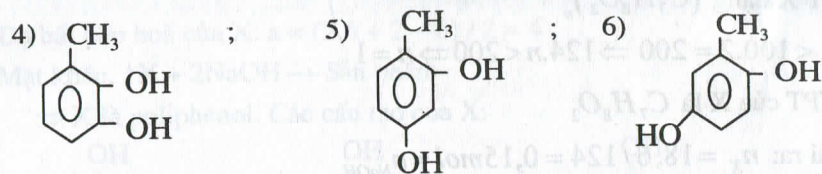
$\Rightarrow$ CTPT của X là $C_7H_8O_2$ (vì CTPT trùng CTĐGN)

Sơ đồ phản ứng: $C_7H_8O_2 \xrightarrow{+Na} H_2 + \dots$

Vì $n_X = n_{H_2} \Rightarrow$ trong phân tử X có 2 nhóm OH.

Các đồng phân chứa vòng benzen của X:

- 1) $o-HO-C_6H_4-CH_2OH$; ;
 2) $p-HO-C_6H_4-CH_2OH$;
 3) $p-HO-C_6H_4-CH_2OH$;



Đáp án đúng là A.

10. Một hợp chất X chứa ba nguyên tố C, H, O có tỉ lệ khối lượng $m_C : m_H : m_O = 21 : 2 : 4$. Hợp chất X có công thức đơn giản nhất trùng với công thức phân tử. Số đồng phân cấu tạo thuộc hợp chất thơm ứng với công thức phân tử của X là
- A. 5. B. 4. C. 6. D. 3.

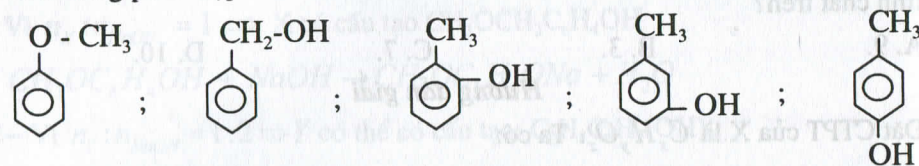
Hướng dẫn giải

Đặt CTPT của X là $C_xH_yO_z$. Ta có:

$$x : y : z = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16} = \frac{21}{12} : \frac{2}{1} : \frac{4}{16} = 1,75 : 2 : 0,25 = 7 : 8 : 1.$$

$\Rightarrow$ CTĐGN của X là C_7H_8O (cũng là CTPT).

Các đồng phân hợp chất thơm:



Có 5 đồng phân.

Đáp án đúng là A.

11. Hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử là $C_8H_6O_2$, với các nhóm thế trên các nguyên tử cacbon liên tiếp trong vòng benzen. X vừa tác dụng được với dung dịch NaOH, vừa tác dụng được với dung dịch $AgNO_3/NH_3$. Số công thức cấu tạo thỏa mãn với điều kiện của X là
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Hướng dẫn giải

Hợp chất hữu cơ X có các tính chất:

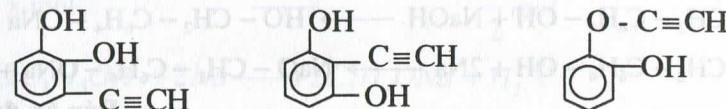
- 1) CTPT là $C_8H_6O_2$ ($n_{\pi+V} = 6$)
- 2) Phân tử có vòng benzen ($n_{\pi+V} = 4$)
- 3) Tác dụng với dung dịch NaOH

- 4) Tác dụng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ (Ag_2O/NH_3)

– Từ (2, 3) $\Rightarrow$ phân tử có nhóm OH phenol

– Từ (1, 2, 4) $\Rightarrow$ có nhóm $-C \equiv CH$

Vậy X có thể có các cấu tạo:



Đáp án đúng là C.

12. Cho dãy các hợp chất thơm: $p-HO-CH_2-C_6H_4-OH$, $p-OH-C_6H_4-COOC_2H_5$, $p-HO-C_6H_4-COOH$, $p-HCOO-C_6H_4-OH$, $p-CH_3O-C_6H_4-OH$. Có bao nhiêu chất trong dãy thỏa mãn đồng thời 2 điều kiện sau?

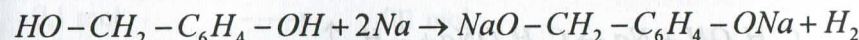
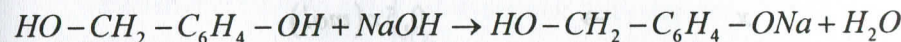
- (a) Chỉ tác dụng với NaOH theo tỉ lệ mol 1 : 1.
(b) Tác dụng được với Na (dư) tạo ra số mol H_2 bằng số mol chất phản ứng.

- A. 4. B. 1. C. 3. D. 2.

Hướng dẫn giải

Chất thỏa mãn phải có cấu tạo 1 nhóm OH – ancol (tác dụng với Na, không tác dụng với NaOH) và 1 nhóm OH – phenol hoặc 1 nhóm $-COOH$ (tác dụng với cả Na và NaOH) $\Rightarrow p-HO-CH_2-C_6H_4-OH$:

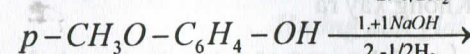
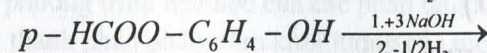
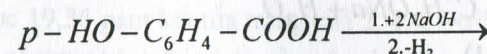
PTHH các phản ứng xảy ra:



Chỉ có 1 chất thỏa mãn.

Đáp án đúng là B.

Chú ý: $p-HO-C_6H_4-COOC_2H_5 \xrightarrow[2.-1/2H_2]{1.+2NaOH}$



13. Cho X là hợp chất thơm; a mol X phản ứng vừa hết với a lít dung dịch NaOH 1M. Mặt khác, nếu cho a mol X phản ứng với Na (dư) thì sau phản ứng thu được 22,4a lít khí H_2 (ở đktc). Công thức cấu tạo thu gọn của X là

- A. $HO-CH_2-C_6H_4-OH$. B. $CH_3-C_6H_5(OH)_2$.
C. $HO-C_6H_4-COOH$. D. $HO-C_6H_4-COOCH_3$.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{NaOH} = a$ (mol); $n_{H_2} = \frac{22,4.a}{22,4} = a$ (mol).

Ta thấy $n_X = n_{NaOH} = n_{H_2}$

⇒ trong phân tử X có 1 nhóm chức tác dụng với 1 NaOH; 2 nhóm chức tác dụng được với 2Na.

Do đó cấu tạo X có thể là $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$.

Thật vậy:



Đáp án đúng là A.

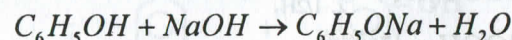
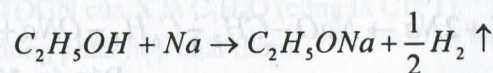
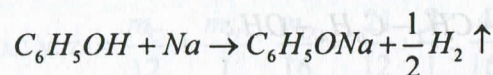
Dạng 10: Bài tập về hỗn hợp ancol, phenol

1. Cho m gam hỗn hợp X gồm phenol và etanol phản ứng hoàn toàn với natri (dư), thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc). Mặt khác, để phản ứng hoàn toàn với m gam X cần 100 ml dung dịch NaOH 1M. Giá trị của m là

- A. 10,5 B. 7,0 C. 14,0 D. 21,0

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{H}_2} = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol}$



$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} 0,5x + 0,5y = 0,1 \\ x = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

Vậy $m = 0,1.94 + 0,1.46 = 14,0 (\text{gam})$ **Đáp án đúng là C.**

2. Cho 14,0 gam hỗn hợp A gồm phenol và etanol tác dụng với natri dư thu được 2,24 lít khí hiđro (đktc)

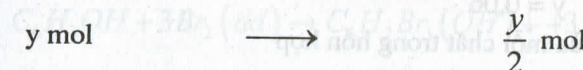
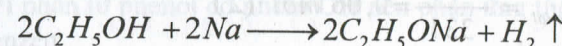
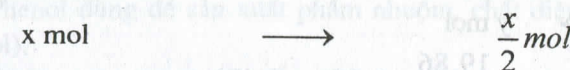
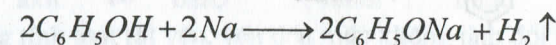
a) Viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b) Tính thành phần phần trăm khối lượng của mỗi chất trong A.

c) Cho 14,0 gam hỗn hợp A tác dụng với dung dịch HNO_3 (đủ) thì thu được bao nhiêu gam axit picric (2,4,6-trinitrophenol)?

Hướng dẫn giải

a) PTHH xảy ra:



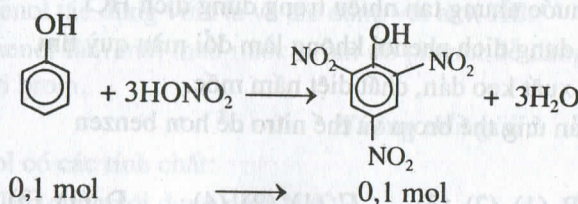
$$\text{b) Theo bài ra ta có hệ: } \begin{cases} 94x + 46y = 14 \\ x + y = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

Vậy thành phần % khối lượng của mỗi chất trong A.

$$\%m_{\text{phenol}} = \frac{0,1.94.100\%}{14} = 67,1\%$$

$$\%m_{\text{etanol}} = 100 - 67,1 = 32,9\%$$

c) PTHH:



Vậy khối lượng axit picric thu được: $m_{\text{axit picric}} = 0,1.229 = 22,9 (\text{g})$.

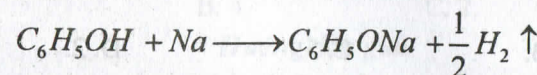
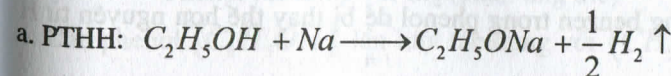
3. Cho hỗn hợp gồm etanol và phenol tác dụng với natri (dư) thu được 3,36 lít khí hiđro (đktc). Nếu cho hỗn hợp trên tác dụng với dung dịch nước brom vừa đủ thu được 19,36 gam kết tủa trắng của 2,4,6-tribromphenol.

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

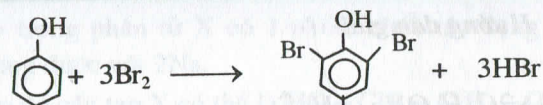
b) Tính thành phần phần trăm khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp đã dùng.

Hướng dẫn giải

Gọi x, y lần lượt là số mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$



$$\text{Ta có: } 0,5x + 0,5y = n_{\text{H}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \Rightarrow x + y = 0,3 \quad (1)$$



y mol $\longrightarrow$ y mol

Ta có: $y = n_{2,4,6\text{-tribromphenol}} = \frac{19,86}{331} = 0,06 \text{ mol} \quad (2)$

Từ (1, 2): $x = 0,24$; $y = 0,06$

b. Phần trăm khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp

$$\%m_{\text{etanol}} = \frac{0,24 \cdot 46 \cdot 100\%}{0,24 \cdot 46 + 0,06 \cdot 94} = 66,2\%$$

$$\%m_{\text{phenol}} = 100 - 66,2 = 33,8\%$$

Dạng 11: Câu hỏi lí thuyết về phenol

1. Trong số các phát biểu sau về phenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$):

- (1) Phenol tan ít trong nước nhưng tan nhiều trong dung dịch HCl
- (2) Phenol có tính axit, dung dịch phenol không làm đổi màu quỳ tím
- (3) Phenol dùng để sản xuất keo dán, chất diệt nấm mốc.
- (4) Phenol tham gia phản ứng thế brom và thế nitro dễ hơn benzen

Các phát biểu đúng là

- A. (2), (3), (4) B. (1), (2), (3) C. (1), (2), (4) D. (1), (3), (4)

Hướng dẫn giải

Các phát biểu đúng về phenol: (2), (3), (4).

Đáp án đúng là A.

2. Cho các phát biểu sau về phenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$):

- (a) Phenol tan nhiều trong nước lạnh.
- (b) Phenol có tính axit nhưng dung dịch phenol trong nước không làm đổi màu quỳ tím.
- (c) Phenol được dùng để sản xuất phẩm nhuộm, chất diệt nấm mốc.
- (d) Nguyên tử H của vòng benzen trong phenol dễ bị thay thế hơn nguyên tử H trong benzen.
- (e) Cho nước brom vào dung dịch phenol thấy xuất hiện kết tủa.

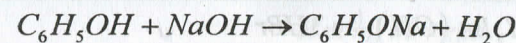
Số phát biểu đúng là

- A. 4. B. 3. C. 5. D. 2.

Hướng dẫn giải

Các phát biểu đúng:

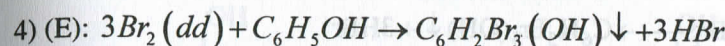
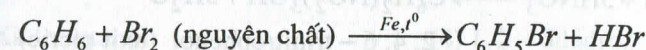
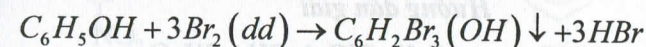
1) (B): Phenol có tính axit vì:



axit $\leftarrow$ bazơ muối nước

Nhưng tính axit rất yếu, yếu đến mức không làm đổi màu quỳ tím.

- 2) (C): Phenol dùng để sản xuất phẩm nhuộm, chất diệt nấm mốc (ứng dụng của phenol).
- 3) (D): Vì phân tử phenol có nhóm OH nên phản ứng thế H ở vòng thơm dễ hơn so với benzen.



$\Rightarrow$ Có 4 phát biểu đúng.

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Phenol ít tan trong nước lạnh.

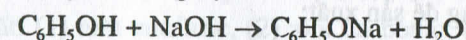
3. Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Phenol làm đổi màu quỳ tím ẩm.
- B. Phenol tác dụng được với dung dịch NaOH và dung dịch Na_2CO_3
- C. Phenol tác dụng với Na và tác dụng với axit HBr
- D. Phenol làm mất màu nước brom do phenol dễ dàng tham gia phản ứng cộng với brom.

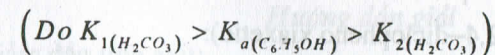
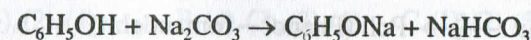
Hướng dẫn giải

Phenol có các tính chất:

– Tác dụng với dung dịch NaOH



– Tác dụng với dung dịch Na_2CO_3



Đáp án đúng là B.

Chú ý: – Phenol có tính axit rất yếu nên không làm đổi màu giấy quỳ tím.

– Phenol không tác dụng được với axit HX

– Phenol tác dụng với Br_2 (phản ứng thế)

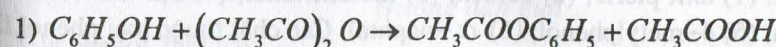
4. Cho phenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) lần lượt tác dụng với $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ và các dung dịch:

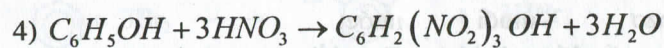
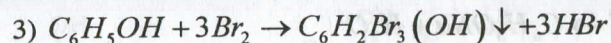
NaOH, HCl, Br_2 , HNO_3 , CH_3COOH . Số trường hợp xảy ra phản ứng là

- A. 3. B. 4. C. 2. D. 1.

Hướng dẫn giải

Các trường hợp xảy ra phản ứng:





⇒ Có 4 phản ứng xảy ra.

Đáp án đúng là B.

5. Dây chất nào sau đây đều phản ứng với phenol?

A. HNO_3 , Br_2 , $HCHO$

B. CH_3COCl , CO_2

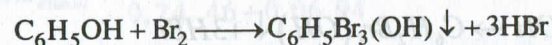
C. O_2 , HBr , HNO_2

D. CH_3OH , $HCOOH$

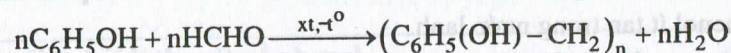
Hướng dẫn giải



phenol 2, 4, 6 – trinitrophenol (axit picric)



phenol 2, 4, 6 – tribromphenol



poli (phenol – fomandehit)

Đáp án đúng là A.

6. Trong thực tế, phenol được dùng để sản xuất

A. Nhựa rezit, chất diệt cỏ 2,4-D và thuốc nổ TNT.

B. Nhựa poli (vinyl clorua), nhựa novolac và chất diệt cỏ 2,4-D.

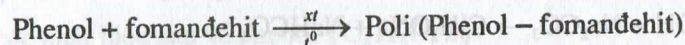
C. Poli (phenol–fomandehit), chất diệt cỏ 2,4-D và axit picric.

D. Nhựa rezol, nhựa rezit và thuốc trừ sâu 666.

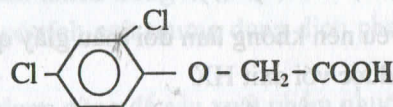
Hướng dẫn giải

Phenol (C_6H_5OH) được dùng để sản xuất:

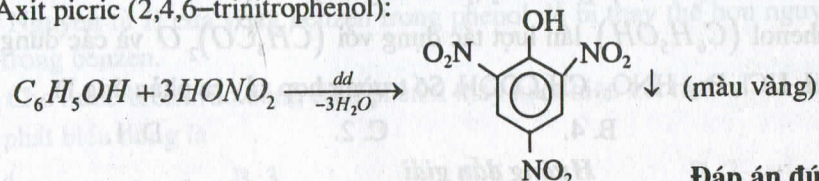
– Poli (phenol – fomandehit):



– Chất diệt cỏ 2,4-D (axit 2,4–điclopheno xiaxetic):



– Axit picric (2,4,6–trinitrophenol):



Đáp án đúng là C.

7. Cho các chất: (1) axit picric; (2) cumen; (3) xiclohexanol; (4) 1,2–đihidroxi–4–metylbenzen; (5) 4–metylphenol; (6) α –naphтол. Các chất thuộc loại phenol là

A. (1), (3), (5), (6)

B. (1), (2), (4), (6)

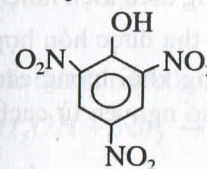
C. (1), (2), (4), (5)

D. (1), (4), (5), (6)

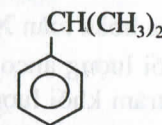
Hướng dẫn giải

Công thức cấu tạo các chất:

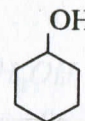
(1) Axit picric:



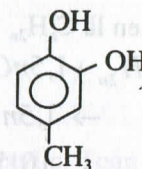
(2) Cumen:



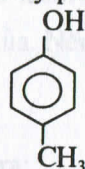
(3) Xiclohexanol:



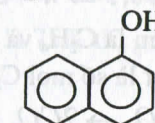
(4) 1, 2 – đihidroxi – 4 – metylbenzen:



(5) 4 – metylphenol



(6) α – naphтол:



Phenol là những hợp chất có nhóm – OH liên kết trực tiếp với vòng benzen.

Do đó, các chất thuộc loại phenol là (1), (4), (5), (6).

Đáp án đúng là D.

8. Có 4 chất: (1) axit sunfuric, (2) axit cacbonic, (3) axit axetic, (4) phenol. Chiều giảm dần tính axit (từ trái sang phải) của các chất trên là:

A. (1), (3), (2), (4)

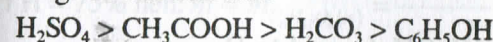
B. (4), (2), (3), (1)

C. (1), (2), (3), (4)

D. (1), (4), (2), (3)

Hướng dẫn giải

Chiều giảm dần tính axit:



(1) > (3) (2) > (4)

Đáp án đúng là A.

Dạng 12: Bài tập tổng hợp

1. Hợp chất hữu cơ X tác dụng được với dung dịch NaOH và dung dịch brom nhưng không tác dụng với dung dịch $NaHCO_3$. Tên gọi của X là

A. metyl axetat.

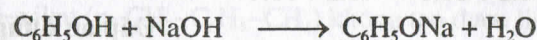
B. axit acrylic.

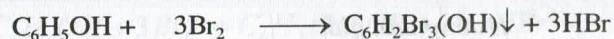
C. anilin.

D. phenol.

Hướng dẫn giải

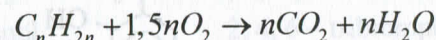
X là phenol, thật vậy:



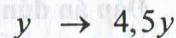
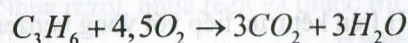
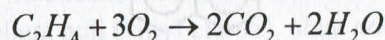
**Đáp án đúng là D.**

2. Đốt cháy hoàn toàn 3 lít hỗn hợp X gồm 2 anken kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng cần vừa đủ 10,5 lít O_2 (các thể tích khí đo trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Hidrat hóa hoàn toàn X trong điều kiện thích hợp thu được hỗn hợp ancol Y, trong đó khối lượng ancol bậc hai bằng $\frac{6}{13}$ lần tổng khối lượng các ancol bậc một. Phần trăm khối lượng của ancol bậc một (có số nguyên tử cacbon lớn hơn) trong Y là

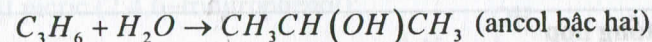
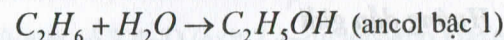
- A. 31,58%. B. 10,88%. C. 46,43%. D. 7,89%.

Hướng dẫn giảiĐặt CTC hai anken là C_nH_{2n} 

$$\Rightarrow 3.1,5n = 1.10,5 \Rightarrow n = 2,33$$

Suy ra, hai anken là C_2H_4 và C_3H_6 .Gọi x, y lần lượt là số mol C_2H_4 , C_3H_6 trong X.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} x + y = 3 \\ 3x + 4,5y = 10,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$$

Ta có: $a + b = 1$

$$\frac{60b}{46.2 + 60a} = \frac{6}{13} \Rightarrow b = 0,8; a = 0,2$$

$$\text{Vậy } \%m_{CH_3CH_2CH_2OH/Y} = \frac{60.a.100\%}{46.2 + 60.1} = \frac{60.0.2.100\%}{46.2 + 60.1} = 7,89\%$$

Đáp án đúng là D.

3. Để nhận biết ba lọ mất nhãn: phenol, stiren, ancol benzylic, người ta dùng một thuốc thử duy nhất là

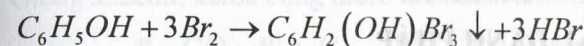
A. Nước brom

B. Dung dịch NaOH

C. Na

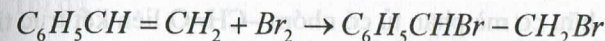
D. $Ca(OH)_2$ **Hướng dẫn giải**

Thuốc thử là nước brom



phenol

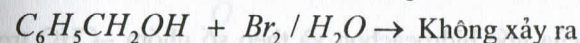
trắng



stiren

nâu

không màu



ancol benzylic

Đáp án đúng là A.

4. Lên men hoàn toàn m gam glucozơ thành ancol etylic. Toàn bộ khí CO_2 sinh ra trong quá trình này được hấp thụ hết vào dung dịch $Ca(OH)_2$ (dư) tạo ra 40 gam kết tủa. Nếu hiệu suất của quá trình lên men là 75% thì giá trị của m là:

A. 48

B. 58

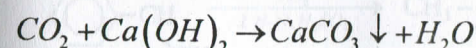
C. 30

D. 60

Hướng dẫn giải

Theo bài ra:

$$n_{CaCO_3\downarrow} = 40 / 100 = 0,4 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6(l)} = 0,4 / 2 = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vì H} = 75\% \text{ nên: } m = m_{C_6H_{12}O_6(l)} = \frac{0,2.180.100}{75} = 48 \text{ (g)}$$

Đáp án đúng là A.

5. Dãy chất nào sau đây có chứa chất **không** tạo liên kết hidro với nước?

A. etanol, metylamin, p-xilen

B. etanol, axeton, axit axetic

C. etanol, metanol, axit axetic

D. metylamin, etanol, metanal.

Hướng dẫn giải

– Các loại hợp chất như ancol, oxit cacboxylic; amin, andehit, xeton tạo được liên kết hidro với nước $\Rightarrow$ Các chất etanol, metylamin, axeton, axit axetic, metanol tạo được liên kết hidro với nước.

– Các hidrocarbon không tạo được liên kết hidro với nước

$\Rightarrow$ p-xilen ($p\text{-CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_3$) không tạo được liên kết hidro với nước.

Đáp án đúng là A.

3. Danh pháp.

Tên thay thế của các axit no, đơn chức, mạch hở được cấu tạo như sau:

Axit + tên hidrocarbon no tương ứng với mạch chính + oic

Mạch chính của phân tử axit là mạch cacbon dài nhất bắt đầu từ nhóm $-\text{COOH}$

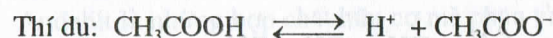
Mạch cacbon được đánh số bắt đầu từ nguyên tử cacbon của nhóm $-\text{COOH}$.

Một số axit có tên thông thường liên quan đến nguồn gốc tìm ra chúng.

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC.

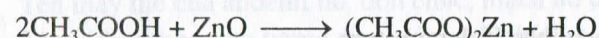
1. Tính axit.

a) Trong dung dịch, axit cacboxylic phân li thuận nghịch.



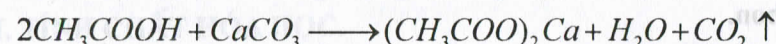
Dung dịch axit cacboxylic làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ.

b) Tác dụng với bazơ, oxit bazơ tạo thành muối và nước.



c) Tác dụng với muối.

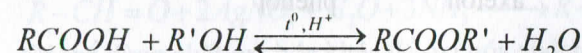
Nhỏ dung dịch axit axetic vào đá vôi, thấy có khí CO_2 thoát ra:



d) Tác dụng với kim loại trước hidro trong dãy hoạt động hóa học của các kim loại tạo thành muối và giải phóng hidro.

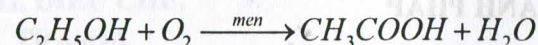


2. Phản ứng thế nhóm $-\text{OH}$



III. ĐIỀU CHẾ.

1. Phương pháp lên men giấm.

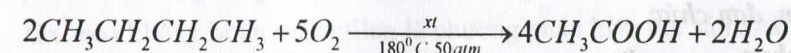


2. Oxi hóa anđehit axetic: (Điều chế từ etilen hoặc axetilen) trước đây là phương pháp chủ yếu để sản xuất axit axetic.



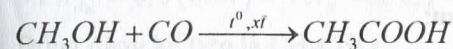
3. Oxi hóa ankan.

Oxi hóa butan thu được axit axetic.



4. Từ metanol.

Cho metanol tác dụng với cacbon oxit (có chất xúc tác thích hợp) thu được axit axetic.



Đây là phương pháp hiện đại sản xuất axit axetic.

MỘT SỐ CHÚ Ý KHI LÀM BÀI TẬP VỀ ANĐEHIT – XETON

AXIT CACBOXYLIC

Khi đốt cháy một anđehit, xeton hoặc axit cacboxylic tạo ra $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$

$\Rightarrow$ anđehit, xeton hoặc axit cacboxylic đó là hợp chất no, mạch hở, đơn chức (anđehit, xeton: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$; axit cacboxylic: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$).

- Khi một anđehit hoặc một xeton tác dụng với H_2 :

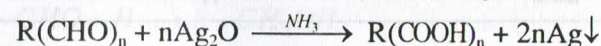
- + Nếu $n_{\text{anđehit}} = n_{\text{H}_2}$ ($n_{\text{xeton}} = n_{\text{H}_2}$) $\Rightarrow$ anđehit (hoặc xeton) đơn chức có gốc hidrocarbon no, mạch hở.

- + Nếu $n_{\text{anđehit}} < n_{\text{H}_2}$ ($n_{\text{xeton}} < n_{\text{H}_2}$) $\Rightarrow$ anđehit (hoặc xeton) có thể là:

- Đa chức ($\text{R}(\text{CHO})_n$)
- Gốc hidrocarbon không no ($\text{C}_n\text{H}_{2n+1-2k}\text{CHO}$)
- Vừa có gốc không no vừa đa chức ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-a}(\text{CHO})_a$)

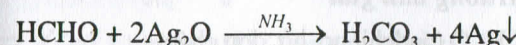
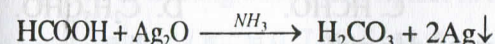
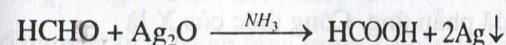
- + Luôn có: $n_{\text{anđehit}} = n_{\text{ancol sản phẩm}}$; $n_{\text{xeton}} = n_{\text{ancol sản phẩm}}$.

- Anđehit tác dụng với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ (hoặc $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$):



- Chú ý:

- + HCHO (anđehit fomic) phản ứng với $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$ (dư):



$\Rightarrow$ tỉ lệ $n_{\text{HCHO}}/n_{\text{Ag}} = 1/4$

- Nếu một hợp chất hữu cơ tác dụng với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ tạo ra tỉ lệ:

$n_{\text{hợp chất}}/n_{\text{AgNO}_3} = 1/3$, suy ra:

- Hợp chất có 3 liên kết $\text{HC} \equiv \text{C}$ – đầu mạch:



• Hợp chất có một nhóm –CHO và một liên kết ba $\text{HC}\equiv\text{C}-$ (đầu mạch):
 $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{R}-\text{CHO} + 3\text{AgNO}_3 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{AgC}\equiv\text{C}-\text{R}-\text{COOH}$
 $+ 2\text{Ag}\downarrow + 3\text{NH}_4\text{NO}_3$

• Axit cacboxylic tác dụng với kiềm:
 $\text{R}(\text{COOH})_a + a\text{NaOH} \longrightarrow \text{R}(\text{COONa})_a + a\text{H}_2\text{O}$
 $\Rightarrow$ số nhóm –COOH trong phân tử = $a = n_{\text{NaOH}}/n_{\text{axit}}$.

Chất rắn thu được sau phản ứng.

$$m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{muối}}(\text{RCOONa})_a + m_{\text{kiềm dư}}$$

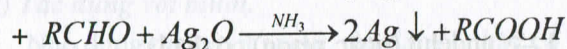
• Axit cacboxylic tác dụng với kim loại hoạt động mạnh, nếu $n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{axit}}$
 $\Rightarrow$ axit đơn chức: $\text{RCOOH} + \text{Na} \longrightarrow \text{RCOONa} + 1/2\text{H}_2\uparrow$

B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1: Bài tập xác định anđehit fomic HCHO

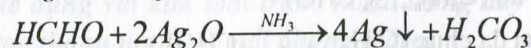
Kiến thức cần nắm vững:

Anđehit đơn chức có 2 trường hợp:



$$\text{Tỷ lệ } n_{\text{anđehit}} : n_{\text{Ag}} = 1 : 2 \Rightarrow n_{\text{Ag}} = 2n_{\text{anđehit}}$$

+ Riêng anđehit fomic HCHO



$$\text{Tỷ lệ } n_{\text{anđehit}} : n_{\text{Ag}} = 1 : 4 \Rightarrow n_{\text{Ag}} = 4n_{\text{anđehit}}$$

Do đó nếu $n_{\text{Ag}} > 2n_{\text{anđehit}} \Rightarrow$ Có HCHO (nếu là hỗn hợp anđehit đơn chức).

1. Đốt cháy hoàn toàn một anđehit X, thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O . Nếu cho X tác dụng với lượng dư Ag_2O (hoặc AgNO_3) trong dung dịch NH_3 , sinh ra số mol Ag gấp bốn lần số mol X đã phản ứng. Công thức của X là
- A. CH_3CHO . B. $(\text{CHO})_2$. C. HCHO. D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.

Hướng dẫn giải

Vì $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ X có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ (anđehit no, hở, đơn chức).

Vì $n_{\text{Ag}} = 4n_{\text{X}} \Rightarrow$ X là HCHO.

Đáp án đúng là C.

2. Cho 0,1 mol hỗn hợp X gồm hai anđehit no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , đun nóng thu được 32,4 gam Ag. Hai anđehit trong X là

- A. CH_3CHO và $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$. B. CH_3CHO và $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$.
 C. HCHO và CH_3CHO . D. HCHO và $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{Ag}} = 32,4 / 108 = 0,3 \text{ (mol)}$

Vì $n_{\text{Ag}} = 0,3 \text{ (mol)} > 2.n_{\text{X}} = 2.0,1 = 0,2 \text{ (mol)} \Rightarrow$ Có anđehit HCHO

Đồng đẳng kế tiếp là CH_3CHO

Đáp án đúng là C.

Chú ý:

Nếu hỗn hợp gồm 2 anđehit no, đơn chức, mạch hở (có thể kế tiếp hoặc không

kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng) có tỉ lệ: $\frac{n_{\text{Ag}}}{n_{\text{hh}}} = k$

+ Nếu $k = 2 \Rightarrow \text{R}_1\text{CHO}$ và R_2CHO , đặt chung là $\overline{\text{R}}\text{CHO}$ (R_1, R_2 là các gốc hidrocarbon).

+ Nếu $k > 2 \Rightarrow$ có HCHO (và RCHO)

3. Hidro hóa hoàn toàn hỗn hợp M gồm hai anđehit X và Y no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng ($M_{\text{X}} < M_{\text{Y}}$), thu được hỗn hợp hai ancol có khối lượng lớn hơn khối lượng M là 1 gam. Đốt cháy hoàn toàn M thu được 30,8 gam CO_2 . Công thức và phần trăm khối lượng của X lần lượt là:

A. CH_3CHO và 67,16%

B. HCHO và 32,44%

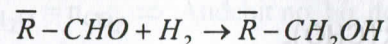
C. CH_3CHO và 49,44%

D. HCHO và 50,56%

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = 30,8 / 44 = 0,7 \text{ mol}$

Đặt công thức chung của X và Y là $\overline{\text{R}}-\text{CHO}$



$$m_{\text{ancol}} = m_{\text{M}} + m_{\text{H}_2} \Rightarrow m_{\text{H}_2} = 1 \text{ g}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = n_{\text{M}} = 1/2 = 0,5 \text{ (mol)}$$

Số nguyên tử C trung bình trong 1 phân tử của M:

$$\overline{n}_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} / n_{\text{M}} = 0,7 / 0,5 = 1,4$$

$\Rightarrow$ X có 1 nguyên tử C trong phân tử $\Rightarrow$ X là HCHO.

Gọi x, y lần lượt là số mol của X (HCHO), Y (CH_3CHO). Ta có:

$$\begin{cases} x + y = 0,5 \\ x + 2y = 0,7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,3 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

$$\text{Vậy } \%m_{\text{X}} = \frac{0,3.30.100\%}{0,3.30 + 0,2.44} = 50,56\%$$

Đáp án đúng là D.

4. Hỗn hợp G gồm hai anđehit X và Y, trong đó $M_X < M_Y < 1,6M_X$. Đốt cháy hỗn hợp G thu được CO_2 và H_2O có số mol bằng nhau. Cho 0,10 gam hỗn hợp G vào dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thu được 0,25 mol Ag. Tổng số các nguyên tử trong một phân tử Y là

A. 6. B. 10. C. 9. D. 7.

Hướng dẫn giải

Vì khi đốt cháy G thu được CO_2 và H_2O có số mol bằng nhau

$\Rightarrow$ X, Y là các anđehit, no, hở, đơn chức.

Vì $n_{\text{Ag}} > 2n_G$ ($0,25 > 2 \cdot 0,1 = 0,2$) nên trong G phải có anđehit fomic HCHO ($M = 30$).

Vì $M_X < M_Y \Rightarrow X$ là HCHO

Vì $M_X < M_Y < 1,6M_X \Rightarrow 30 < M_Y < 48$

$\Rightarrow Y$ là CH_3CHO ($M = 44$)

Vậy tổng số các nguyên tử trong phân tử Y là 7.

Đáp án đúng là D.

5. Đốt cháy hoàn toàn anđehit X, thu được thể tích khí CO_2 bằng thể tích hơi nước (trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Khi cho 0,01 mol X tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thì thu được 0,04 mol Ag. X là

A. anđehit fomic. B. anđehit no, mạch hở, hai chức.
C. anđehit axetic. D. anđehit không no, mạch hở, hai chức.

Hướng dẫn giải

+) $n_X : n_{\text{Ag}} = 0,01 : 0,04 = 1 : 4$

$\Rightarrow X$ là HCHO (anđehit fomic) hoặc $\text{R}(\text{CHO})_2$

+) $V_{\text{CO}_2} = V_{\text{H}_2\text{O}(\text{h})} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$

$\Rightarrow$ anđehit no, mạch hở, đơn chức ($\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$).

Vậy X là anđehit fomic

Đáp án đúng là A.

6. Hỗn hợp X gồm hai anđehit. Đốt cháy hoàn toàn 0,25 mol X thu được 0,3 mol CO_2 . Mặt khác, nếu cho 0,25 mol X tác dụng hết với dung dịch $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ dư, thu được 0,9 mol Ag. Công thức cấu tạo thu gọn của hai anđehit trong X là

A. HCHO và $\text{HOC}-\text{CHO}$ B. CH_3-CHO và $\text{HOC}-\text{CHO}$
C. HCHO và $\text{HOC}-\text{CH}_2-\text{CHO}$ D. HCHO và CH_3-CHO .

Hướng dẫn giải

Số nguyên tử C trung bình có trong phân tử anđehit: $\bar{n}_C = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,3}{0,25} = 1,2$

$\Rightarrow$ Trong X có anđehit fomic HCHO ($n_C = 1 < 1,2$)

Giả sử $n_X : n_{\text{Ag}} = 1 : 4$ thì $n_{\text{Ag}} = 0,25 \cdot 4 = 1$ mol

Thực tế $n_{\text{Ag}} = 0,9$ mol < 1 mol

$\Rightarrow$ Trong X có anđehit RCHO ($R \neq \text{H}$)

Đặt x, y là số mol HCHO và RCHO

Ta có: $x + y = 0,25$ (1)

PTPU: $\text{HCHO} + 2\text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3} 4\text{Ag} \downarrow + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

x

4x

$\text{RCHO} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3} 2\text{Ag} \downarrow + \text{RCOOH}$

y

2y

Ta có: $4x + 2y = 0,9 \Rightarrow 2x + y = 0,45$ (2)

Từ (1), (2) $\Rightarrow x = 0,2; y = 0,05$

Gọi số nguyên tử cacbon trong RCHO là a.

Ta có: $0,2 \cdot 1 + 0,05a = 0,3 \Rightarrow a = 2$.

Vậy 2 anđehit là HCHO và CH_3CHO .

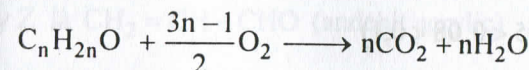
Đáp án đúng là D.

7. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai anđehit cần dùng vừa hết 0,375 mol O_2 , sinh ra 0,3 mol CO_2 và 0,3 mol H_2O . Mặt khác, nếu cho m gam X tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thì lượng kết tủa bạc thu được có thể là ($\text{H} = 100\%$).

A. 75,6 gam B. 48,6 gam C. 64,8 gam D. 32,4 gam

Hướng dẫn giải

Vì $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ Anđehit no, hở, đơn chức $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$.



Vì nguyên tố oxi được bảo toàn:

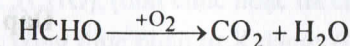
$$n_{\text{O}(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O})} + n_{\text{O}(\text{O}_2)} = n_{\text{O}(\text{CO}_2)} + n_{\text{O}(\text{H}_2\text{O})}$$

$\Rightarrow x \cdot 1 + 0,375 \cdot 2 = 0,3 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1 \Rightarrow x = 0,15$ (số mol anđehit)

Ta có: $\bar{n}_C(x) = \frac{n_{\text{CO}_2}}{x} = \frac{0,3}{0,15} = 2$

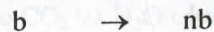
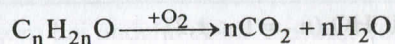
$\Rightarrow$ Trong X có anđehit fomic HCHO ($n = 1 < 2$) và một anđehit đơn chức

$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ ($n > 2$).



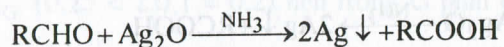
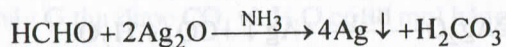
a

$\rightarrow$ a



$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} a + b = 0,15 \\ a + nb = 0,3 \end{cases}$$

Điều kiện: $a > 0$; $b > 0$; $n > 2$. Cặp nghiệm của hệ phụ thuộc n



$$\Rightarrow m_{Ag} = (4a + 2b) \cdot 108(g)$$

$$\text{Ta thấy: } 4 \cdot 0,15 \cdot 108 > m_{Ag} > 2 \cdot 0,15 \cdot 108 \Rightarrow 64,8(g) > m_{Ag} > 32,4(g)$$

Vậy lượng Ag thu được tối đa có thể là 48,6 (g)

$$\text{Vì } 32,4 < 48,6 < 64,8.$$

Đáp án đúng là B.

8. Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol hỗn hợp X gồm hai anđehit no, mạch hở sinh ra 1,792 lít khí CO_2 (đktc). Mặt khác, toàn bộ lượng X trên phản ứng vừa đủ với 0,08 mol H_2 (xúc tác Ni, t^0). Công thức của hai anđehit trong X là

- A. HCHO và CH_3CHO B. HCHO và $HCO-CHO$
C. HCHO và $HCO-CH_2-CHO$ D. CH_3CHO và $HCO-CHO$

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 1,792 / 22,4 = 0,08$ (mol)

$$\text{– Vì } n_X < n_{H_2} < 2n_X \quad (0,05 < 0,08 < 0,1)$$

$\Rightarrow$ X có 1 anđehit no, đơn chức và 1 anđehit no, hai chức.

$$\text{– } \bar{n}_C = n_{CO_2} / n_X = 0,08 / 0,05 = 1,6$$

$\Rightarrow$ Trong X có HCHO

$$\text{– Vì anđehit no, hở nên } n_{H_2} = n_{-CHO}$$

Theo bài ra: $n_{H_2} = n_{CO_2}$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = n_{CHO} \Rightarrow \text{anđehit thứ hai là } HCO-CHO \text{ (OHC-CHO)}$$

Vậy trong X có HCHO và $HCO-CHO$.

Đáp án đúng là B.

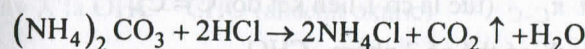
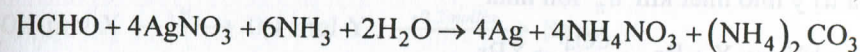
9. Hỗn hợp X gồm hai anđehit đơn chức Y và Z (biết phân tử khối của Y nhỏ hơn của Z). Cho 1,89 gam X tác dụng với một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 18,36 gam Ag và dung dịch E. Cho toàn bộ E tác dụng với dung dịch HCl (dư), thu được 0,784 lít CO_2 (đktc). Tên của Z là

- A. anđehit axetic. B. anđehit butiric.
C. anđehit propionic. D. anđehit acrylic.

Hướng dẫn giải

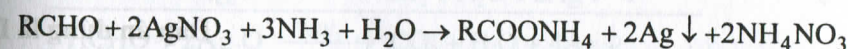
Theo bài ra: $n_{Ag} = 0,17$ (mol); $n_{CO_2} = 0,035$ (mol)

Vì sinh ra $CO_2 \Rightarrow Y$ là anđehit fomic



$$\Rightarrow x = 0,035 \text{ (mol)} \Rightarrow m_Y = 0,035 \cdot 30 = 1,05(g) \Rightarrow m_Z = 1,89 - 1,05 = 0,84(g)$$

Đặt Z là $RCHO$ (y mol)



$$\text{Ta có: } 4x + 2y = 0,17 \Rightarrow 2y = 0,17 - 4 \cdot 0,035 = 0,03 \Rightarrow y = 0,015$$

$$\text{Suy ra: } M_Z = \frac{0,84}{0,015} = 56 (C_2H_3CHO)$$

Vậy Z là $CH_2 = CH-CHO$ (anđehit acrylic)

Đáp án đúng là D.

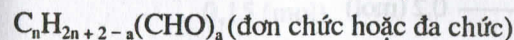
Dạng 2: Bài tập xác định CTPT, CTCT anđehit

1. Anđehit no mạch hở X có công thức đơn giản nhất C_2H_3O . Công thức phân tử của X là

- A. $C_6H_9O_3$ B. $C_4H_6O_2$ C. $C_8H_{12}O_4$ D. C_2H_3O

Hướng dẫn giải

Công thức chung của anđehit no, mạch hở:



Theo bài ra, công thức phân tử X dạng: $(C_2H_3O)_a \rightarrow C_{2a}H_{3a}O_a \rightarrow C_aH_{2a}(CHO)_a$

$$\text{Do đó, ta có: } \begin{cases} a = n \\ 2a = 2n + 2 - a \end{cases} \Rightarrow n = 2$$

Vậy CTPT của X là $C_4H_6O_2$ **Đáp án đúng là B.**

2. Hợp chất hữu cơ X mạch hở, có công thức phân tử $C_4H_yO_2$, X tác dụng với brom trong CCl_4 theo tỉ lệ mol 1:1. Giá trị nhỏ nhất của y là
- A. 6 B. 8 C. 4 D. 2

Hướng dẫn giải

Vì X mạch hở nên $n_{\pi} = (10 - y)/2$

Giá trị y nhỏ nhất khi n_{π} lớn nhất

Theo bài ra: $X + Br_2 \xrightarrow{1:1} XBr_2$

$\Rightarrow$ Phân tử X có 1 liên kết π_{C-C} (tức là có 1 liên kết đôi $C = C$).

Vì X có 2 nguyên tử O nên X có thể có 2 nhóm $-CHO$

$\Rightarrow$ Có 2 liên kết π_{C-O} .

Do đó, X có tối đa 3π trong phân tử.

Khi đó $y = 10 - 3 \cdot 2 = 4$ (nhỏ nhất).

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Các CTCT của X thỏa mãn là:

$OHC - CH = CH - CHO$ (có đồng phân hình học)

$CH_2 = C(CHO)_2$

3. Cho 2,9 gam một anđehit phản ứng hoàn toàn với lượng dư $AgNO_3$ (hoặc Ag_2O) trong dung dịch NH_3 thu được 21,6 gam Ag. Công thức cấu tạo thu gọn của anđehit là
- A. $HCHO$. B. $CH_2 = CH - CHO$.
C. $CH_3 - CHO$. D. $OHC - CHO$.

Hướng dẫn giải

+) **Trường hợp 1:** 1 mol anđehit $\longrightarrow$ 2 mol Ag

0,1 (mol) $\longleftarrow$ 0,2 (mol)

$$\Rightarrow M_{\text{anđehit}} = \frac{2,9}{0,1} = 29 \text{ (không thỏa mãn).}$$

+) **Trường hợp 2:** 1 mol anđehit $\longrightarrow$ 4 mol Ag

0,05 (mol) $\longleftarrow$ 0,2 (mol)

$$\Rightarrow M_{\text{anđehit}} = \frac{2,9}{0,05} = 58 \text{ (OHC - CHO)}$$

Đáp án đúng là D.

4. Cho 0,1 mol anđehit X tác dụng với lượng dư $AgNO_3$ (hoặc Ag_2O) trong dung dịch NH_3 , đun nóng thu được 43,2 gam Ag. Hidro hóa X thu được Y, biết 0,1 mol Y phản ứng vừa đủ với 4,6 gam Na. Công thức cấu tạo thu gọn của X là
- A. $HCHO$. B. $OHC - CHO$.
C. CH_3CHO . D. $CH_3CH(OH)CHO$.

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{Ag} = \frac{43,2}{108} = 0,4 \text{ (mol)}; n_{Na} = \frac{4,6}{23} = 0,2 \text{ (mol)}.$$

* 0,1 mol anđehit X $\xrightarrow{AgNO_3 / NH_3}$ 0,4 mol Ag

Suy ra X là anđehit hai chức $R(CHO)_2$ hoặc anđehit fomic $HCHO$.

* 0,1 mol X $\xrightarrow{+H_2}$ 0,1 mol Y $\xrightarrow{+0,2 \text{ mol Na}}$ Sp

Suy ra trong Y có 2 nhóm $-OH \Rightarrow$ trong X có 2 nhóm $-CHO$.

Vậy X là $OHC - CHO$ (anđehit oxalic)

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Anđehit fomic tác dụng với Ag_2O / NH_3 :

$HCHO + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} HCOOH + 2Ag \downarrow$

$HCOOH + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} CO_2 + H_2O + 2Ag \downarrow$

$HCHO + 2Ag_2O \xrightarrow{NH_3} CO_2 + H_2O + 4Ag \downarrow$

5. Cho 6,6 gam một anđehit X đơn chức, mạch hở phản ứng với lượng dư $AgNO_3$ (hoặc Ag_2O) trong dung dịch NH_3 , đun nóng. Lượng Ag sinh ra cho phản ứng hết với axit HNO_3 loãng, thoát ra 2,24 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đo ở đktc). Công thức cấu tạo thu gọn của X là
- A. $CH_2 = CHCHO$. B. CH_3CHO . C. $HCHO$. D. CH_3CH_2CHO .

Hướng dẫn giải

* Tính lượng Ag sinh ra:

PTPU: $3Ag + 4HNO_3 \longrightarrow 3AgNO_3 + NO + 2H_2O$

0,3 (mol) 0,1 (mol)

$$n_{NO} = 2,24 / 22,4 = 0,1 \text{ (mol)}.$$

Theo PTPU: $n_{Ag} = 3 \cdot n_{NO} = 3 \cdot 0,1 = 0,3 \text{ (mol)}$.

Đặt anđehit đơn chức X là $RCHO$ ($R \neq H$):

PTPU tráng gương: $RCHO + Ag_2O \xrightarrow{NH_3, \Delta} RCOOH + 2Ag \downarrow$

0,15 (mol) 0,3 (mol)

$$\Rightarrow n_{RCHO} = \frac{1}{2} \cdot n_{Ag} = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ (mol)}.$$

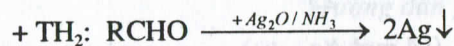
$$\text{Suy ra: } M_{\text{RCHO}} = \frac{m}{n} = \frac{6,6}{0,15} = 44 \Rightarrow R + 29 = 44 \Rightarrow R = 15 (\text{CH}_3).$$

Vậy X là CH_3CHO (andehit axetic).

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Nhiều bài toán cần có thêm trường hợp X là andehit fomic (HCHO).

Andehit đơn chức, cần chia 2 trường hợp:

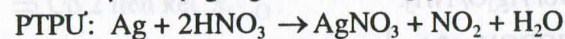


6. Cho 3,6 gam andehit đơn chức X phản ứng hoàn toàn với một lượng dư Ag_2O (hoặc AgNO_3) trong dung dịch NH_3 đun nóng, thu được m gam Ag. Hoà tan hoàn toàn m gam Ag bằng dung dịch HNO_3 đặc, sinh ra 2,24 lít NO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Công thức của X là

- A. $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$. B. HCHO . C. $\text{C}_4\text{H}_9\text{CHO}$. D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.

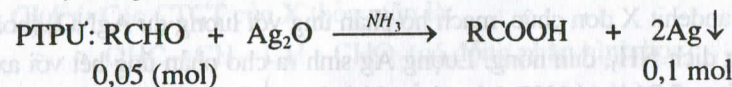
Hướng dẫn giải

* Xác định lượng Ag sinh ra trong phản ứng tráng gương:



$$\text{Theo PTPƯ ta thấy: } n_{\text{Ag}} = n_{\text{NO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 (\text{mol}).$$

* Đặt công thức của andehit đơn chức X là RCHO :



$$\text{Suy ra: } M_{\text{RCHO}} = \frac{m}{n} = \frac{3,6}{0,05} = 72 \Rightarrow R + 29 = 72 \Rightarrow R = 43 (\text{C}_3\text{H}_7).$$

Vậy X là $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$.

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Nếu R không có giá trị nào thỏa mãn thì andehit đơn chức X có thể là HCHO .

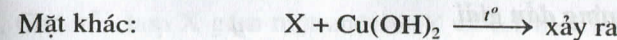
7. Đốt cháy hoàn toàn một hợp chất hữu cơ X, thu được 0,351 gam H_2O và 0,4368 lít khí CO_2 (ở đktc). Biết X có phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong môi trường kiềm khi đun nóng. Chất X là

- A. $\text{O} = \text{CH} - \text{CH} = \text{O}$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.
C. CH_3COCH_3 . D. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH}$.

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,351}{18} = 0,0195 (\text{mol}); n_{\text{CO}_2} = \frac{0,4368}{22,4} = 0,0195 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}.$$



Suy ra, X có thể là một andehit no, hở, đơn chức.

Vậy X có thể là $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.

Đáp án đúng là B.

8. Hai hợp chất hữu cơ X và Y là đồng đẳng kế tiếp, đều tác dụng với Na và có phản ứng tráng bạc. Biết phần trăm khối lượng oxi trong X, Y lần lượt là 53,33% và 43,24%. Công thức cấu tạo của X và Y tương ứng là
- A. $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ và $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$.
B. $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ và $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$.
C. HCOOCH_3 và $\text{HCOOCH}_2 - \text{CH}_3$.
D. $\text{HO} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CHO}$ và $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$.

Hướng dẫn giải

X, Y lần lượt là $\text{HOCH}_2 - \text{CHO}$ và $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$. Thật vậy:

- Các chất này có % khối lượng oxi lần lượt là 53,33% và 43,24% (như bài ra).
- đều tác dụng với Na (nhóm $-\text{OH}$).
- đều có phản ứng tráng gương (nhóm $-\text{CHO}$).

Đáp án đúng là A.

9. Đốt cháy hoàn toàn 1 mol hợp chất hữu cơ X, thu được 4 mol CO_2 . Chất X tác dụng được với Na, tham gia phản ứng tráng bạc và phản ứng cộng Br_2 theo tỉ lệ mol 1 : 1. Công thức cấu tạo của X là
- A. $\text{HOOC} - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$.
B. $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$.
C. $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$.
D. $\text{HO} - \text{CH}_2\text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$.

Hướng dẫn giải

+ 1 mol X $\longrightarrow$ 4 mol $\text{CO}_2 \Rightarrow$ Trong phân tử X có 4 nguyên tử cacbon.

+ X tham gia phản ứng tráng bạc nên trong phân tử X có nhóm $-\text{CHO}$.

+ X + $\text{Br}_2 \xrightarrow{1:1} \text{Sản phẩm cộng} \Rightarrow$ Phân tử X có 1 liên kết đôi $\text{C} = \text{C}$.

+ X + Na $\longrightarrow$ xảy ra $\Rightarrow$ X có nhóm OH hoặc COOH .

$\Rightarrow$ X là $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$.

Đáp án đúng là D.

10. Cho 0,125 mol andehit mạch hở X phản ứng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thu được 27 gam Ag. Mặt khác, hidro hóa hoàn toàn 0,25 mol X cần vừa đủ 0,5 mol H_2 . Dãy đồng đẳng của X có công thức chung là

- A. $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{CHO})_2 (n \geq 0)$ B. $\text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{CHO} (n \geq 2)$
C. $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO} (n \geq 0)$ D. $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{CHO} (n \geq 2)$

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{Ag} = 0,25mol$

Theo bài ra: $n_X : n_{Ag} = 1 : 2 \Rightarrow X$ là RCHO (đơn chức)

$$n_X : n_{H_2} = 1 : 2 \Rightarrow X \text{ có } 2\pi \text{ (C=O và C=C)}$$

Vậy CTC của X là $C_nH_{2n-1}CHO$ ($n \geq 2$)

Đáp án đúng là D.

11. Để hidro hóa hoàn toàn 0,025 mol hỗn hợp X gồm hai anđehit có khối lượng 1,64 gam, cần 1,12 lít H_2 (đktc). Mặt khác, khi cho cùng lượng X trên phản ứng với một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thì thu được 8,64 gam Ag. Công thức cấu tạo của hai anđehit trong X là

- A. $OHC-CH_2-CHO$ và $OHC-CHO$.
- B. $CH_2=C(CH_3)-CHO$ và $OHC-CHO$.
- C. $CH_2=CH-CHO$ và $OHC-CH_2-CHO$.
- D. $H-CHO$ và $OHC-CH_2-CHO$.

Hướng dẫn giải

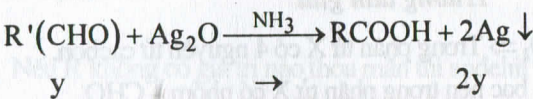
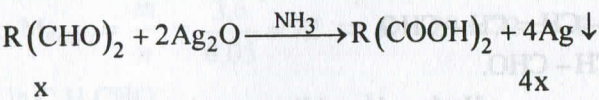
Theo bài ra: $n_{H_2} = 1,12/22,4 = 0,05(mol)$;

$$n_{Ag} = 8,64/108 = 0,08(mol)$$

Vì $2.n_X < n_{Ag} < 4.n_X$ ($0,05M < 0,08 < 0,1$) $\Rightarrow$ Trong X có thể là:

TH1: $HCHO$ và $RCHO$ (loại vì không có phương án nào thỏa mãn)

TH2: $R(CHO)_2$ và $R'CHO$ (R : no; R' có 1 liên kết đôi $C=C$)



Ta có hệ:
$$\begin{cases} x + y = 0,025 \\ 4x + 2y = 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,015 \\ y = 0,01 \end{cases}$$

Mặt khác: $(R + 58).x + (R' + 29).y = 1,64$

$$\Rightarrow (R + 58).0,015 + (R' + 29).0,01 = 1,64 \Rightarrow 1,5R + R' = 48$$

$$\Rightarrow R = 14(CH_2); R' = 27(CH_2 = CH-)$$

Vậy hai anđehit là $OHC-CH_2-CHO$ và $CH_2=CH-CHO$

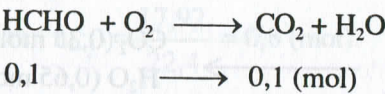
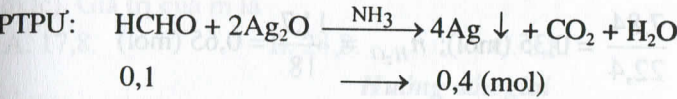
Đáp án đúng là C.

12. Cho hỗn hợp X gồm một anđehit Y và 0,1 mol fomandehit tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thu được 51,84 gam bạc. Mặt khác, khi đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X ở trên thì thu được 3,136 lít CO_2 (ở đktc). Công thức cấu tạo của Y là

- A. CH_3CHO
- B. $OHC-CH_2-CHO$
- C. $HCHO$
- D. $OHC-CHO$

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{Ag} = 0,48 mol$; $n_{CO_2} = 0,14 mol$.



$\Rightarrow$ Số mol Ag và CO_2 do anđehit Y tạo ra là: $n_{Ag} = 0,48 - 0,4 = 0,08 mol$

$$n_{CO_2} = 0,14 - 0,1 = 0,04 mol$$

Vì $n_{Ag} : n_{CO_2} = 2 : 1 \Rightarrow Y$ là $OHC-CHO$.

Đáp án đúng là D.

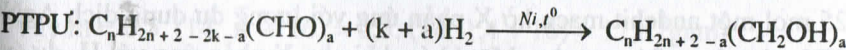
Dạng 3: Bài tập anđehit phản ứng với H_2

1. Đun nóng V lít hơi anđehit X với 3V lít khí H_2 (xúc tác Ni) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn chỉ thu được một hỗn hợp khí Y có thể tích 2V lít (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Ngưng tụ Y thu được chất Z, cho Z tác dụng với Na sinh ra H_2 có số mol bằng số mol Z đã phản ứng. Chất X là anđehit

- A. không no (chứa một nối đôi $C=C$), đơn chức.
- B. no, đơn chức.
- C. không no (chứa một nối đôi $C=C$), hai chức.
- D. no, hai chức.

Hướng dẫn giải

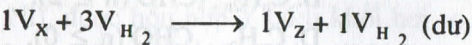
Đặt X là $C_nH_{2n+2-2k-a}(CHO)_a$



(Phản ứng cộng hidro vào các gốc hidrocarbon không no và ở nhóm chức anđehit).

* Giả sử anđehit X dư (H_2 hết) thì thể tích khí thu được sau phản ứng là V lít ($= V_X$).

Nhưng theo bài ra lại thu được 2V lít $\Rightarrow H_2$ dư, anđehit X hết. Do đó:

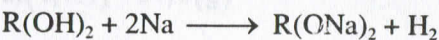


$$\Rightarrow V_{H_2(pư)} = 3V - 1V = 2V \text{ (lít)}.$$

Tỷ lệ thể tích cũng là tỷ lệ số mol nên:

$$1mol \text{ anđehit X phản ứng với } 2mol H_2 \tag{1}$$

* $n_{H_2} = n_{Z(ancol)}$, suy ra Z có dạng $R(OH)_2$



- Suy ra: andehit X hai chức. (2)
Từ (1, 2) $\Rightarrow$ X là andehit no, hai chức. **Đáp án đúng là D.**
2. Cho hỗn hợp khí X gồm HCHO và H₂ đi qua ống sứ đựng bột Ni nung nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí Y gồm hai chất hữu cơ. Đốt cháy hết Y thì thu được 11,7 gam H₂O và 7,84 lít khí CO₂ (ở đktc). Phần trăm theo thể tích của H₂ trong X là
A. 65,00%. B. 46,15%. C. 35,00%. D. 53,85%.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35$ (mol); $n_{H_2O} = \frac{11,7}{18} = 0,65$ (mol)
Ta có sơ đồ các phản ứng xảy ra:
$$\begin{array}{ccccc} \text{HCHO} & & \text{HCHO} & & \text{CO}_2 (0,35 \text{ mol}) \\ \text{H}_2 \longrightarrow & & \text{CH}_3\text{OH} & \longrightarrow & \text{H}_2\text{O} (0,65 \text{ mol}) \\ \text{(X)} & & \text{(Y)} & & \\ \text{HCHO} + \text{H}_2 & \xrightarrow{\text{Ni, } t^\circ} & \text{CH}_3\text{OH} & & \\ \text{HCHO} + \text{O}_2 & \longrightarrow & \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} & & \\ 2\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 & \longrightarrow & 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} & & \end{array}$$

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố cho nguyên tố cacbon và hiđro, ta có:
$$n_{C(\text{HCHO})} = n_{C(\text{CO}_2)} = 0,35 \text{ (mol)} = n_{\text{HCHO}}$$
$$n_{H(\text{H}_2)} + n_{H(\text{HCHO})} = n_{H(\text{H}_2\text{O})}$$
$$\Rightarrow n_{H(\text{H}_2)} + 2 \cdot 0,35 = 2 \cdot 0,65$$
$$\Rightarrow n_{H(\text{H}_2)} = 0,6 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{H_2} = \frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ (mol)}$$

Vậy $\%V_{H_2/X} = \frac{0,3 \cdot 100\%}{0,3 + 0,35} = 46,15\%$. **Đáp án đúng là B.**

3. Cho 0,25 mol một andehit mạch hở X phản ứng với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃, thu được 54 gam Ag. Mặt khác, khi cho X phản ứng với H₂ dư (xúc tác Ni, t°) thì 0,125 mol X phản ứng hết với 0,25 mol H₂. Chất X có công thức ứng với công thức chung là
A. C_nH_{2n-1}CHO (n $\geq$ 2). B. C_nH_{2n-3}CHO (n $\geq$ 2).
C. C_nH_{2n}(CHO)₂ (n $\geq$ 0). D. C_nH_{2n+1}CHO (n $\geq$ 0).

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{Ag} = \frac{54}{108} = 0,5$ (mol)
 $+ 0,25 \text{ mol andehit mạch hở X} \longrightarrow 0,5 \text{ mol Ag}$

- $\Rightarrow$ Andehit X dạng RCHO (đơn chức).
 $+ 0,125 \text{ mol andehit X phản ứng hết với } 0,25 \text{ mol H}_2$
 $\Rightarrow$ Andehit đơn chức X có gốc R không no (có 1 liên kết đôi C = C).
Vậy X có công thức chung là C_nH_{2n-1}CHO. **Đáp án đúng là A.**
4. Hidro hóa hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai andehit no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng thu được (m + 1) gam hỗn hợp hai ancol. Mặt khác, khi đốt cháy hoàn toàn cũng m gam X thì cần vừa đủ 17,92 lít khí O₂ (ở đktc). Giá trị của m là
A. 17,8. B. 24,8. C. 8,8. D. 10,5.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{O_2} = \frac{17,92}{22,4} = 0,8$ (mol).
Đặt công thức chung của hai andehit là C_nH_{2n}-O (andehit no, mạch hở, đơn chức).
 $* X + H_2: C_nH_{2n}-O + H_2 \longrightarrow C_nH_{2n+2}-O$
 $m \text{ (g)} \qquad \qquad \qquad (m + 1) \text{ (gam)}$
Ta có: $m + m_{H_2} = m + 1 \Rightarrow m_{H_2} = 1 \text{ (g)} \Rightarrow n_{H_2} = 0,5 \text{ (mol)} = n_{\text{andehit}}$
 $* X + O_2:$
$$C_nH_{2n}-O + \left(\frac{3n-1}{2}\right)O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$$
$$1 \text{ (mol)} \qquad \left(\frac{3n-1}{2}\right) \text{ (mol)}$$
$$0,5 \text{ (mol)} \qquad 0,8 \text{ (mol)}$$

Ta có: $0,8 \cdot 1 = 0,5 \cdot \left(\frac{3n-1}{2}\right) \Rightarrow 3n - 1 = 3,2 \Rightarrow n = 1,4$
Vậy $m = 0,5 \cdot (14 \cdot \bar{n} + 16) = 0,5 \cdot (14 \cdot 1,4 + 16) = 17,8$ (gam)

Đáp án đúng là A.

5. X là hỗn hợp gồm H₂ và hơi của hai andehit (no, đơn chức, mạch hở, phân tử đều có số nguyên tử C nhỏ hơn 4), có tỉ khối so với heli là 4,7. Đun nóng 2 mol X (xúc tác Ni), được hỗn hợp Y có tỉ khối hơi so với heli là 9,4. Thu lấy toàn bộ các ancol trong Y rồi cho tác dụng với Na (dư), được V lít H₂ (đktc). Giá trị lớn nhất của V là
A. 22,4. B. 11,2. C. 5,6. D. 13,44.

Hướng dẫn giải

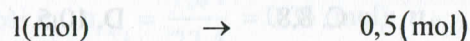
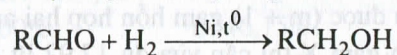
Ta có: $m_X = 2 \cdot (4 \cdot 7,4) = 37,6$ (g)

Vì khối lượng được bảo toàn, nên: $m_Y = m_X = 37,6(g)$

$$\Rightarrow n_Y = \frac{m_Y}{M_Y} = \frac{37,6}{9,4,4} = 1(\text{mol})$$

Suy ra số mol khí giảm $2 - 1 = 1(\text{mol})$

$$\Rightarrow n_{(\text{andehit phản ứng})} = n_{(\text{hidro phản ứng})} = 1(\text{mol}) \Rightarrow n_{(\text{ancol đơn chức tạo ra})} = 1(\text{mol})$$



Vậy $V = 0,5,22,4 = 11,2(\text{lít})$

Đáp án đúng là B.

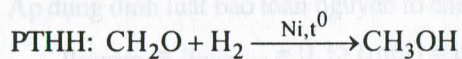
Chú ý: Số mol hỗn hợp khí giảm = số mol H_2 phản ứng = số mol andehit đơn chức, no, phản ứng = số mol ancol đơn chức tạo ra.

6. Hỗn hợp X gồm CH_2O và H_2 . Dẫn X đi qua Ni đốt nóng thu được hỗn hợp Y gồm hai chất hữu cơ, đốt cháy hết Y thu được $0,4 \text{ mol } H_2O$ và $0,3 \text{ mol } CO_2$. Phần trăm thể tích của H_2 trong X là

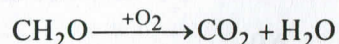
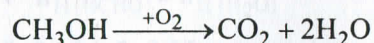
- A. 25% B. 50% C. 20% D. 33,33%

Hướng dẫn giải

Cách 1:



$\Rightarrow Y$ gồm CH_3OH và CH_2O



$$n_{CH_3OH} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,4 - 0,3 = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{H_2} = n_{CH_3OH} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{CH_2O} = n_{CO_2} = 0,3 \text{ mol (bảo toàn nguyên tố cacbon)}$$

$$\text{Vậy } \%V_{H_2/Y} = \%n_{H_2/X} = \frac{0,1 \cdot 100\%}{0,1 + 0,3} = 25\%$$

Đáp án đúng là A.

Cách 2: Vì mỗi phân tử CH_2O , H_2 đều chuyển thành 1 phân tử H_2O

$$\Rightarrow n_X = n_{H_2O} = 0,4 \text{ mol}$$

Vì 1 phân tử CH_2O chuyển thành 1 phân tử CO_2

$$\Rightarrow n_{CH_2O} = n_{CO_2} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_{H_2} = 0,4 - 0,3 = 0,1 \text{ mol}$$

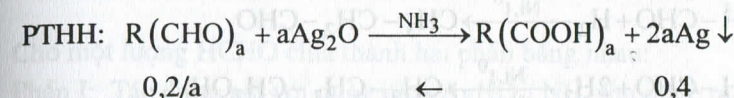
$$\text{Vậy } \%V_{H_2/X} = \%n_{H_2/X} = \frac{0,1}{0,4} \cdot 100\% = 25\%$$

7. Cho 5,8 gam một andehit X tác dụng với dung dịch $AgNO_3 / NH_3$ dư, đun nóng, thu được 43,2 gam Ag. Mặt khác, 5,8 gam X tác dụng hoàn toàn với H_2 (Ni, t^0), thu được m (gam) ancol. Giá trị của m là
- A. 6,2. B. 9,2. C. 12,0. D. 7,6.

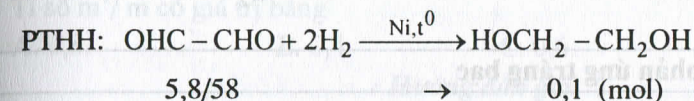
Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{Ag} = 43,2 / 108 = 0,4(\text{mol})$$

– Kí hiệu andehit cần tìm là $R(CHO)_a$



$$M_{\text{andehit}} = \frac{5,8}{0,2/a} = 29a \Rightarrow R + 29a = 29a \Rightarrow R = 0, a = 2(OHC - CHO)$$



$$\text{Vậy } m = 0,1 \cdot 62 = 6,2(g)$$

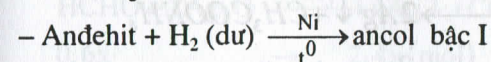
Đáp án đúng là A.

8. Khi cho 1 mol andehit mạch hở X tác dụng hoàn toàn với lượng dư $AgNO_3$ trong dung dịch NH_3 , thu được tối đa 2 mol Ag. Mặt khác, nếu cho X tác dụng hoàn toàn với H_2 dư (Ni, nung nóng) thì thu được ancol.

- A. no, 2 chức, mạch hở bậc 2 B. no, đơn chức, mạch hở bậc 2
C. no, đơn chức, mạch hở bậc 1 D. no, 2 chức, mạch hở bậc 1.

Hướng dẫn giải

Vì $n_{\text{andehit}} : n_{Ag} = 1 : 2 \Rightarrow$ andehit đơn chức $\Rightarrow$ khi hidro hóa sẽ tạo ra ancol đơn chức.



– H_2 dư nên tạo ra ancol no.

– Andehit mạch hở $\rightarrow$ ancol mạch hở

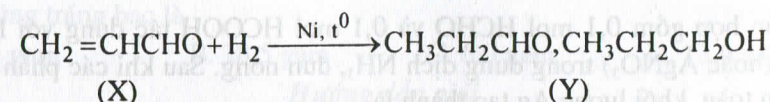
Đáp án đúng là C.

9. Hỗn hợp X gồm 0,1 mol propenal và 0,3 mol khí hidro. Cho hỗn hợp X qua ống sứ nung nóng có chứa Ni làm xúc tác, thu được hỗn hợp Y gồm propanal, propan-1-ol, propenal và hidro. Tỉ khối hơi của hỗn hợp Y so với hidro bằng 12,4. Số mol H_2 trong hỗn hợp Y là

- A. 0,05 B. 0,20 C. 0,10 D. 0,15

Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng.



Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có: $M_X = M_Y$

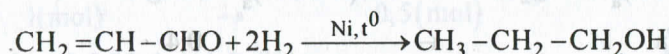
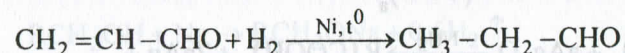
$$\Rightarrow M_Y = 0,1.56 + 0,3.2 = 6,2(\text{gam}) \Rightarrow n_{nY} = \frac{m_Y}{M_Y} = \frac{6,2}{12,4.2} = 0,25(\text{mol})$$

Theo sơ đồ phản ứng, ta thấy số mol khí giảm bằng số mol H_2 phản ứng.

$$\Rightarrow n_{H_2}(\text{Pư}) = (0,1 + 0,3) - 0,25 = 0,15(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{H_2}(\text{còn lại Y}) = 0,3 - 0,15 = 0,15(\text{mol}) \quad \text{Đáp án đúng là D.}$$

Chú ý: PTPƯ xảy ra:



$$V\text{ì } n_{\text{propanal}} = n_{\text{propanal}} = n_{\text{propan-1-ol}}$$

Nên số mol khí (hơi) giảm bằng số mol H_2 phản ứng: $n_{H_2}(\text{pư}) = n_Y - n_X$.

Dạng 4: Bài tập về phản ứng tráng bạc

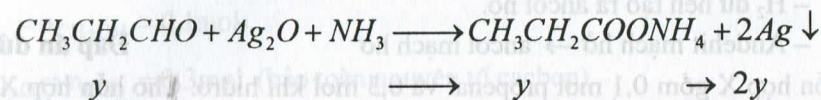
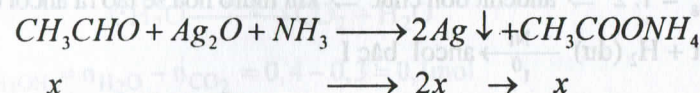
1. Cho m gam hỗn hợp etanal và propanal phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thu được 43,2 gam kết tủa và dung dịch chứa 17,5 gam muối amoni của hai axit hữu cơ. Giá trị của m là

- A. 10,2 B. 10,9 C. 14,3 D. 9,5

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{Ag} = 0,4(\text{mol})$.

PTPƯ:



$$\text{Ta có: } 2x + 2y = 0,4 \Rightarrow x + y = 0,2 \quad (1)$$

$$77x + 91y = 17,5 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1), (2)} \Rightarrow x = 0,05; y = 0,15$$

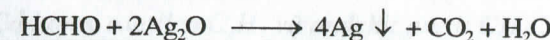
$$\text{Vậy } m = 44x + 58y = 44.0,05 + 58.0,15 = 10,9(\text{gam}) \quad \text{Đáp án đúng là B.}$$

2. Cho hỗn hợp gồm 0,1 mol $HCHO$ và 0,1 mol $HCOOH$ tác dụng với lượng dư Ag_2O (hoặc $AgNO_3$) trong dung dịch NH_3 , đun nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng Ag tạo thành là

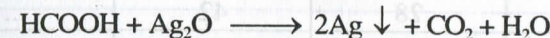
- A. 21,6 gam. B. 43,2 gam. C. 10,8 gam. D. 64,8 gam.

Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng xảy ra:



$$0,1 \qquad \qquad \qquad 0,4(\text{mol})$$



$$0,1 \qquad \qquad \qquad 0,2(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{Ag} = 0,4 + 0,2 = 0,6(\text{mol}) \Rightarrow m_{Ag} = 0,6. 108 = 64,8(\text{gam})$$

Đáp án đúng là D.

3. Cho một lượng $HCHO$ chia thành hai phần bằng nhau:

Phần I: Tác dụng hết với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ thu được m (gam) Ag .

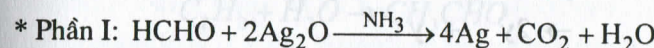
Phần II: Oxi hóa bằng O_2 thành $HCOOH$ với hiệu suất 40% thu được dung dịch A.

Cho A tác dụng hết với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ thu được m' (gam) Ag .

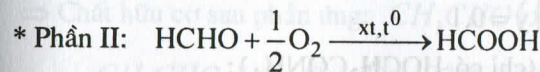
Tỉ số m'/m có giá trị bằng

- A. 0,8. B. 0,4. C. 0,6. D. 0,2.

Hướng dẫn giải



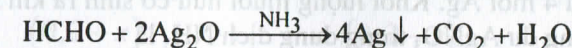
$$x \qquad \qquad \qquad \longrightarrow 4x(\text{mol})$$



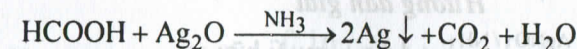
$$\text{Ban đầu: } x(\text{mol}) \qquad \qquad \qquad 0$$

$$\text{Phản ứng: } 0,4x \qquad \qquad \longrightarrow 0,4x(\text{mol})$$

$$\text{Còn lại: } 0,6x(\text{mol}) \qquad \qquad 0,4x(\text{mol})$$



$$0,6x \qquad \qquad \longrightarrow 2,4x(\text{mol})$$



$$0,4x \qquad \qquad \longrightarrow 0,8x(\text{mol})$$

$$\text{Vậy } m'/m = (2,4x + 0,8x).108 / (4x.108) = 0,8$$

Đáp án đúng là A.

4. X và Y là hai chất hữu cơ chứa C, H, O trong đó O chiếm 53,33% về khối lượng và đều có khả năng tác dụng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$. Y là hợp chất tạp chức. Trong đó $M_Y = 2M_X$. Khi lấy 12 gam hỗn hợp 2 chất đó tác dụng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư thu được 1 mol Ag . Khối lượng chất hữu cơ sinh ra trong phản ứng tráng bạc là

- A. 9,3 gam B. 28,5 gam C. 6,0 gam D. 18,6 gam

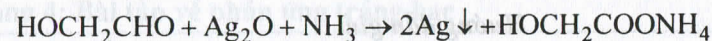
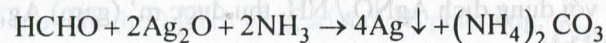
Hướng dẫn giải

Đặt công thức chung của X, Y là RO_a (R là gốc hidrocarbon, $a \in N^*$).

$$\text{Theo bài ra: } \frac{16a}{R} = \frac{53,33}{100 - 53,33}$$

Ta có bảng:

a	1	2	3	...
R	14	28	42	...
Gốc	CH ₄	C ₂ H ₄	C ₃ H ₆	...
CTPT	CH ₂ O	C ₂ H ₄ O ₂	C ₃ H ₆ O ₃	...
M	30	60	90	...

(X, Y có dạng (CH₂O)_a, M = 30a)Giả sử X là CH₂O (HCHO) ⇒ Y là C₂H₄O₂ (vì M_Y = 2M_X).Vì Y tạp chức nên Y có cấu tạo HO-CH₂-CHO (X, Y đều trắng bạc).

$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} 30x + 60y = 12 \\ 4x + 2y = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

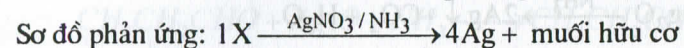
Khối lượng chất hữu cơ sinh ra (chỉ có HOCH₂CONH₄):

$$m_{\text{HOCH}_2\text{COONH}_4} = 0,1.93 = 9,3(\text{g})$$

Đáp án đúng là A.

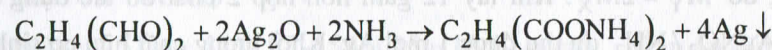
5. Một anđehit X trong đó oxi chiếm 37,21% về khối lượng, 1 mol X tham gia phản ứng tráng bạc tạo tối đa 4 mol Ag. Khối lượng muối hữu cơ sinh ra khi cho 0,25 mol X tác dụng với lượng dư AgNO₃ trong dung dịch NH₃ là

A. 30,25 gam B. 38 gam C. 34,5 gam D. 41 gam

Hướng dẫn giải⇒ X là anđehit hai chức R(CHO)₂

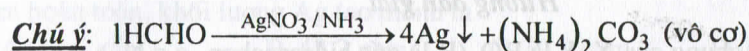
$$\text{Theo bài ra: } \frac{16.2.100}{R + 58} = 37,21$$

$$\Rightarrow R = 86 - 58 = 28(-\text{C}_2\text{H}_4-) \Rightarrow \text{X là } \text{C}_2\text{H}_4(\text{CHO})_2$$



$$0,25 \rightarrow 0,25(\text{mol})$$

Khối lượng muối hữu cơ sinh ra: 0,25.152 = 38(g)

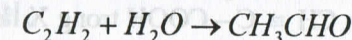
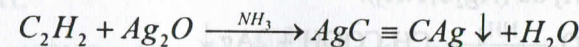
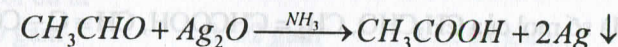
Đáp án đúng là B.**Dạng 5: Bài tập ankin, anđehit phản ứng với dung dịch AgNO₃/NH₃****Kiến thức cần nắm vững:**

Cả lượng axetilen C₂H₂ và anđehit axetit CH₃CHO sinh ra đều tác dụng được với dung dịch Ag₂O / NH₃ tạo ra kết tủa Ag₂C₂ và Ag.

1. Hidrat hóa 5,2 gam axetilen với xúc tác HgSO₄ trong môi trường axit, đun nóng.

Cho toàn bộ các chất hữu cơ sau phản ứng vào một lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃ thu được 44,16 gam kết tủa. Hiệu suất phản ứng hidrat hóa axetilen là

A. 92%. B. 80%. C. 70%. D. 60%.

Hướng dẫn giảiTheo bài ra: n_{C₂H₂} = 0,2 mol⇒ Chất hữu cơ sau phản ứng: CH₃CHO (x mol); C₂H₂ dư (0,2 - x mol)

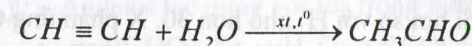
$$\text{Ta có: } 108.2x + 240.(0,2 - x) = 44,16 \rightarrow x = 0,16.$$

$$\text{Vậy H} = (n_{\text{pv}} / n_{\text{bd}}) \cdot 100\% = \frac{0,16}{0,2} \cdot 100\% = 80\%$$

Đáp án đúng là B.

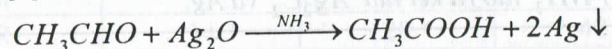
2. Hidrat hóa 3,36 lít C₂H₂ (điều kiện tiêu chuẩn) thu được hỗn hợp A (hiệu suất phản ứng 60%). Cho hỗn hợp sản phẩm A tác dụng với dung dịch Ag₂O/NH₃ dư thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

A. 19,44 B. 33,84 C. 14,4 D. 48,24

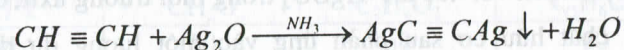
Hướng dẫn giảiTheo bài ra: n_{C₂H₂} = 3,36 / 22,4 = 0,15 (mol)

$$\text{Vì } H = 60\% \text{ nên } n_{\text{CH}_3\text{CHO}(u)} = \frac{0,15,60}{100} = 0,09(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_2} (\text{còn lại}) = 0,15 - 0,09 = 0,06(\text{mol})$$



$$0,09 \quad \rightarrow \quad 0,28(\text{mol})$$



$$0,06 \quad \rightarrow \quad 0,06(\text{mol})$$

Chất rắn thu được gồm: Ag ($0,18\text{mol}$); Ag_2C_2 ($0,06\text{mol}$)

$$\text{Vậy } m = 0,18.108 + 0,06.240 = 33,84(\text{g})$$

Đáp án đúng là B.

3. Cho $0,3\text{ mol}$ hỗn hợp X gồm CH_3CHO , $\text{CH}_2 = \text{CHCOOH}$ và $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{COOH}$ phản ứng hết với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 (dư) thu được 41 gam hỗn hợp kết tủa. Mặt khác, khi cho $0,3\text{ mol}$ X tác dụng với NaHCO_3 dư thì thu được $4,48\text{ lít}$ khí CO_2 (ở đktc). Khối lượng của $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{COOH}$ trong X là

- A. 14 gam B. $10,5\text{ gam}$ C. 7 gam D. $3,5\text{ gam}$.

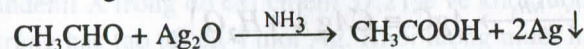
Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = 0,2(\text{mol})$.

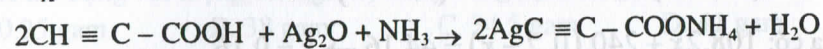
Gọi x, y, z lần lượt là số mol của CH_3CHO , $\text{CH}_2 = \text{CHCOOH}$, $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{COOH}$.

Theo bài ra: $x + y + z = 0,3$ (1)

PTPU: $\text{X} + \text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư ($\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$):



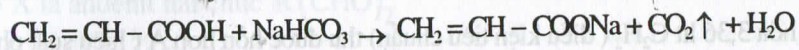
$$x \quad \rightarrow \quad 2x$$



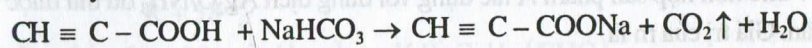
$$z \quad \rightarrow \quad z$$

$$\text{Ta có: } 108.2x + 194z = 41 \quad (2)$$

PTPU: $\text{X} + \text{NaHCO}_3$ dư:



$$y \quad \rightarrow \quad y$$



$$z \quad \rightarrow \quad z$$

$$\text{Ta có: } y + z = 0,2 \quad (3)$$

$$\text{Từ } (1, 2, 3): x = 0,1; \quad y = 0,1; \quad z = 0,1$$

$$\text{Vậy } m_{\text{CH} \equiv \text{C} - \text{COOH}} = 0,1.70 = 7(\text{gam})$$

Đáp án đúng là C.

4. Một anđehit mạch hở X có tỉ khối hơi so với H_2 nhỏ hơn 30. X phản ứng tối đa với H_2 theo tỉ lệ mol 1:3. Cho $0,1\text{ mol}$ X tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư trong NH_3 thì thu được bao nhiêu gam kết tủa?

- A. 41 gam B. $19,4\text{ gam}$ C. $39,3\text{ gam}$ D. $21,6\text{ gam}$

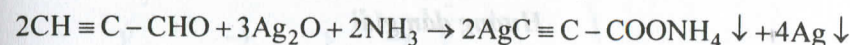
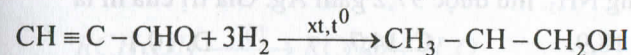
Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $M_X < 30.2 = 60$

$\Rightarrow$ X có tối đa 2 nhóm CHO ($M_{\text{CHO}} = 29$)

Sơ đồ: $\text{X} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{Sản phẩm}$

$\Rightarrow$ X là $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CHO}$ ($M = 54$)



$$0,1 \quad \rightarrow \quad 0,1 \quad \rightarrow \quad 0,2$$

Khối lượng kết tủa thu được: $m_{\text{kt}} = 0,1.194 + 0,2.108 = 41(\text{gam})$

Đáp án đúng là A.

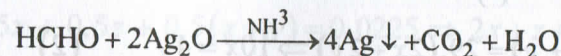
Chú ý: Các hợp chất có nhóm chức anđehit ($-\text{CHO}$) và có chứa liên kết ba đầu mạch ($-\text{C} \equiv \text{CH}$) thì cả hai trung tâm này đều tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$

5. Cho $0,3\text{ mol}$ hỗn hợp khí X gồm HCHO và C_2H_2 tác dụng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 tạo ra $91,2\text{ gam}$ kết tủa. Nếu cho toàn bộ lượng X ở trên vào bình đựng dung dịch brom trong CCl_4 thì khối lượng brom đã phản ứng tối đa là

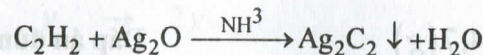
- A. 80 gam B. 32 gam C. 64 gam D. 40 gam

Hướng dẫn giải

PTHH:



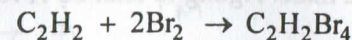
$$x \quad \rightarrow \quad 4x \quad (\text{mol})$$



$$y \quad \rightarrow \quad y \quad (\text{mol})$$

$$\text{Theo bài ra ta có hệ: } \begin{cases} x + y = 0,3 \\ 108.4x + 240.y = 91,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

Chỉ có C_2H_2 phản ứng với Br_2/CCl_4 :

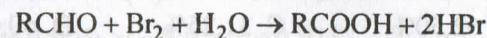


$$0,2 \rightarrow 0,4 \quad (\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{\text{Br}_2} = 0,4.160 = 64(\text{g})$$

Đáp án đúng là C.

Chú ý: – Anđehit tác dụng với Br_2 trong nước ($\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$):

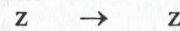
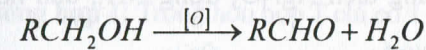
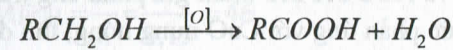


– Có thể phân biệt anđehit no và hidrocarbon không no (anken, ankin, ankadien) bằng dung dịch Br_2/CCl_4 ; chứ không thể phân biệt bằng $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$.

Hướng dẫn giải

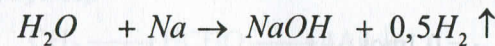
Theo bài ra: $n_{H_2} = 0,0225 \text{ mol}$; $n_{Ag} = 0,09 \text{ mol}$

Đặt ancol là RCH_2OH

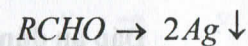


Trong mỗi phần có: $x \text{ mol } RCOOH$; $y \text{ mol } RCHO$; $z \text{ mol } RCH_2OH$; $(x + y) \text{ mol } H_2O$.

$$\Rightarrow x + y + z = 0,08 / 2 = 0,04 \quad (1)$$



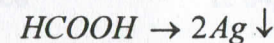
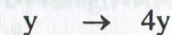
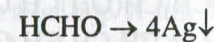
$$\Rightarrow 0,5x + 0,5z + 0,5(x + y) = 0,0225 \Rightarrow 2x + z + y = 0,045 \quad (2)$$



$$\Rightarrow 2y = 0,09 \Rightarrow y = 0,045 \quad (3)$$

Từ (1, 2, 3) $\Rightarrow x = 0,005$; $y = 0,045$; $z < 0 \Rightarrow$ loại.

Vậy ancol phải là CH_3OH ($\Rightarrow$ các chất trắng bạc là $HCHO$ và $HCOOH$):



$$\Rightarrow 4y + 2x = 0,09 \quad (4)$$

Từ (1, 2, 4) $x = 0,005$; $y = 0,02$; $z = 0,015$

Vậy % khối lượng CH_3OH bị oxi hóa:

Dạng 6: Bài tập ancol – andehit – bạc

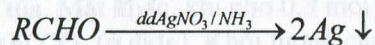
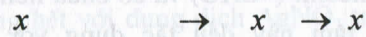
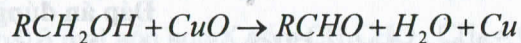
1. Cho m gam hỗn hợp hơi X gồm hai ancol (đơn chức, bậc I, là đồng đẳng kế tiếp) phản ứng với CuO dư, thu được hỗn hợp hơi Y gồm nước và andehit. Tỉ khối hơi của Y so với khí hidro bằng 14,5. Cho toàn bộ Y phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , thu được 97,2 gam Ag . Giá trị của m là

A. 14,0. B. 18,9. C. 14,7. D. 10,1.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{Ag} = 0,9 \text{ mol}$

Đặt CTC của ancol là RCH_2OH ($x \text{ mol}$)



Ta có: $2x = 0,9 \Rightarrow x = 0,45$

$$(R + 29).x + 18x = 14,5.2.2x \Rightarrow R = 11 \Rightarrow \text{Loại}$$

Do đó hai ancol là CH_3OH và C_2H_5OH

Ta có: $4x + 2y = 0,9 \quad (1)$

$$30x + 44y + 18.(x + y) = 29.(2x + 2y) \Rightarrow 10x = 4y \quad (2)$$

Từ (1, 2) $\Rightarrow y = 0,25$; $x = 0,1$

Vậy $m = 0,1.32 + 0,25.46 = 14,7 \text{ (g)}$

Đáp án đúng là C.

Chú ý: +) CH_3OH không được định nghĩa là ancol bậc I.

+) $CH_3OH \rightarrow HCHO \rightarrow 4Ag \downarrow$.

2. Oxi hóa 0,08 mol một ancol đơn chức, thu được hỗn hợp X gồm một axit cacboxylic, một andehit, ancol dư và nước. Ngưng tụ toàn bộ X rồi chia làm hai phần bằng nhau.

– Phần một cho tác dụng hết với Na dư, thu được 0,504 lít khí H_2 (đktc).

– Phần hai cho phản ứng tráng bạc hoàn toàn thu được 9,72 gam Ag .

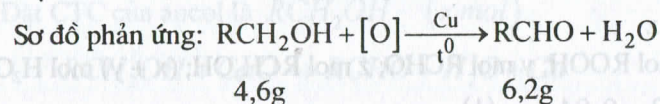
Phần trăm khối lượng ancol bị oxi hóa là

A. 50,00%. B. 62,50%. C. 31,25%. D. 40,00%.

$$\frac{(x+y).M_{\text{ancol}}.100\%}{0,04.M_{\text{ancol}}} = \frac{(x+y).100\%}{0,04} = \frac{(0,005+0,02).100\%}{0,04} = 62,50\%$$

Đáp án đúng là B.**Chú ý:** Trong sản phẩm có HCHO và HCOOH đều tham gia phản ứng tráng bạc.

3. Cho 4,6 gam một ancol no, đơn chức phản ứng với CuO nung nóng, thu được 6,2 gam hỗn hợp X gồm andehit, nước và ancol dư. Cho toàn bộ lượng hỗn hợp X phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃, đun nóng, thu được m gam Ag. Giá trị của m là
- A. 10,8 B. 21,6 C. 43,2 D. 16,2

Hướng dẫn giảiĐặt ancol no, đơn chức là RCH₂OH

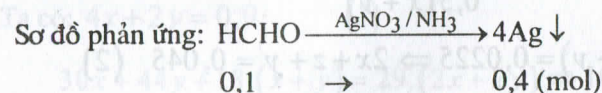
$$\Rightarrow m_{[\text{O}]} = 6,2 - 4,6 = 1,6\text{g}$$

$$\Rightarrow n_{\text{RCH}_2\text{OH}} (\text{phản ứng}) = n_{[\text{O}]} = 1,6/16 = 0,1\text{mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{RCH}_2\text{OH}} (\text{ban đầu}) > 0,1 \text{ mol (vì RCH}_2\text{OH còn dư sau phản ứng)}.$$

$$\Rightarrow M_{\text{RCH}_2\text{OH}} < \frac{4,6}{0,1} = 46 \Rightarrow \text{RCH}_2\text{OH là CH}_3\text{OH (M = 32 < 46)}$$

$$\text{Theo sơ đồ: } n_{\text{RCHO(HCHO)}} = n_{[\text{O}]} = 0,1\text{mol}$$



$$\text{Vậy } m = m_{\text{Ag}} = 0,4.108 = 43,2(\text{g})$$

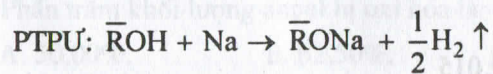
Đáp án đúng là C.

4. Cho 6,9 gam hỗn hợp X gồm 2 ancol no, đơn chức (Y và Z) tác dụng với Na dư thu được 1,68 lít H₂ (ở đktc). Còn khi oxi hóa 6,9 gam hỗn hợp X bởi CuO dư, nung nóng thu được hỗn hợp T gồm 2 sản phẩm hữu cơ tương ứng với Y và Z. Cho T tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃ thì thu được 43,2 gam bạc. Công thức 2 ancol trong X là
- A. CH₃OH và CH₃CH(CH₃)CH₂OH B. CH₃OH và CH₃CH(OH)CH₂CH₃
C. CH₃OH và CH₃CH(OH)CH₃ D. CH₃CH₂OH và CH₃CH₂CH₂OH

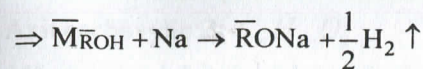
Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{H}_2} = 0,075(\text{mol}); n_{\text{Ag}} = 0,4(\text{mol})$$

Đặt 2 ancol là ROH.

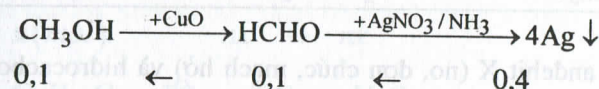


$$0,15 \quad \leftarrow \quad 0,075 (\text{mol})$$



$$0,15 \quad \leftarrow \quad 0,075 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow \text{MROH} = \frac{m}{n} = \frac{6,9}{0,15} = 46$$

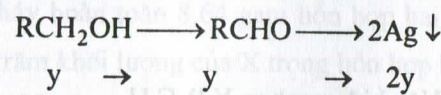
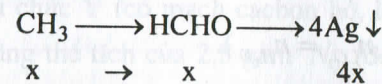
Suy ra có ancol CH₃OH (M = 32 < 46)**Trường hợp 1:** Trong hỗn hợp T chỉ có 1 chất (HCHO) tác dụng với AgNO₃/NH₃:

$$\Rightarrow m_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,1.32 = 3,2(\text{g})$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng ancol còn lại: } 6,9 - 3,2 = 3,7(\text{g})$$

$$\text{Số mol ancol còn lại: } 0,15 - 0,1 = 0,05 (\text{mol})$$

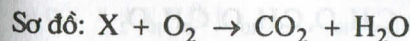
$$\Rightarrow M_{\text{ancol}} (\text{còn lại}) = \frac{3,7}{0,05} = 74 (\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}) \text{ và ancol này phải có cấu tạo (bậc II)}$$

CH₃CH(OH)CH₂CH₃ (khi bị oxi hóa bởi CuO sinh ra xeton, không tham gia phản ứng tráng bạc).**Đáp án đúng là B.***** Trường hợp 2:** Trong hỗn hợp T có 2 chất (HCHO, RCHO) tác dụng với AgNO₃/NH₃.

$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} x + y = 0,15 \\ 4x + 2y = 0,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

$$\text{Ta lại có: } 32x + (R + 31)y = 6,9 \Rightarrow 32.0,05 + (R + 31).0,1 = 6,9 \Rightarrow R = 22 (\text{loại})$$

5. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai ancol no, mạch hở (phân tử hơn kém nhau một nhóm -OH) thu được 0,3 mol CO₂ và 0,5 mol H₂O. Oxi hóa m gam hỗn hợp X thu được hỗn hợp Y. Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃ thu được a gam Ag. Giá trị lớn nhất của a là
- A. 108 B. 64,8 C. 86,4 D. 43,2

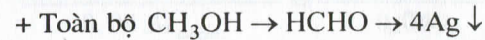
Hướng dẫn giải

$$n_{\text{X}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,5 - 0,3 = 0,2(\text{mol})$$

$$\bar{n}_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} / n_{\text{X}} = 0,3/0,2 = 1,5$$

$$\Rightarrow \text{Có CH}_3\text{OH; ancol còn lại là R(OH)}_2$$

Để thu được lượng Ag lớn nhất thì:



$$\Rightarrow n_{\text{Ag}(\text{max})} = 4n_X = 4.0,2 = 0,8\text{mol}$$

Vậy $a_{\text{max}} = 0,8.108 = 86,4(\text{g})$

Đáp án đúng là C.

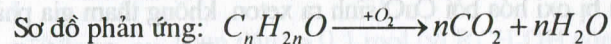
Dạng 7: Bài tập đốt cháy

1. Cho hỗn hợp M gồm anđehit X (no, đơn chức, mạch hở) và hidrocarbon Y, có tổng số mol là 0,2 (số mol của X nhỏ hơn của Y). Đốt cháy hoàn toàn M, thu được 8,96 lít khí CO_2 (đktc) và 7,2 gam H_2O . Hidrocarbon Y là
- A. CH_4 B. C_2H_4 C. C_3H_6 D. C_2H_2 .

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = 0,4\text{mol}$; $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4\text{mol}$.

Đặt anđehit X (no, đơn chức, mạch hở) là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$.



Khi đốt X thì $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2}$.

Theo bài ra $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = 0,4(\text{mol})$.

$\Rightarrow$ hidrocarbon Y là C_mH_{2m} (khi đốt có $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$).

Ta có: $\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{hh}}} = \frac{0,4}{0,2} = 2$

Suy ra: M gồm CH_3CHO và C_2H_4 . Vậy hidrocarbon Y là C_2H_4 .

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Nếu M gồm HCHO (X) và C_3H_6 (Y) thì $n_X = n_Y$ mà theo bài ra $n_X < n_Y \Rightarrow$ loại.

2. Rượu X, anđehit Y, axit cacboxylic Z có cùng số nguyên tử H trong phân tử, thuộc các dãy đồng đẳng no đơn chức mạch hở. Đốt hoàn toàn hỗn hợp 3 chất này (có số mol bằng nhau) thu được tỉ lệ mol $\text{CO}_2 : \text{H}_2\text{O} = 11:12$. Vậy công thức phân tử của X, Y, Z là:
- A. $\text{CH}_4\text{O}, \text{C}_2\text{H}_4\text{O}, \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ B. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}, \text{C}_3\text{H}_6\text{O}, \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$
C. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}, \text{C}_4\text{H}_8\text{O}, \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ D. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}, \text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}, \text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$

Hướng dẫn giải

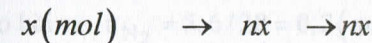
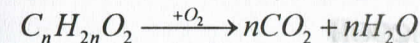
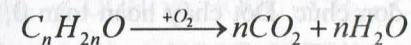
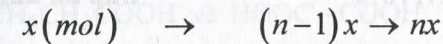
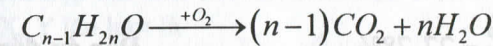
Rượu X: $\text{C}_{n-1}\text{H}_{2(n-1)}\text{O}(\text{C}_{n-1}\text{H}_{2n}\text{O})$

Anđehit Y: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$

Axit cacboxylic Z: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

(đều no, mạch hở, đơn chức, cùng số nguyên tử H).

Sơ đồ đốt cháy hỗn hợp X, Y, Z:



Ta có: $\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{(n-1).x + nx + nx}{nx + nx + nx} = \frac{3nx - x}{3nx} = \frac{11}{12}$

$\Rightarrow \frac{3n-1}{3n} = \frac{11}{12} \Rightarrow 33n = 36n - 12 \Rightarrow 3n = 12 \Rightarrow n = 4$

Vậy X, Y, Z là $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}, \text{C}_4\text{H}_8\text{O}, \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

Đáp án đúng là C.

3. Hóa hơi 8,64 gam hỗn hợp gồm một axit no, đơn chức, mạch hở X và một axit no, đa chức Y (có mạch cacbon hở, không phân nhánh) thu được một thể tích hơi bằng thể tích của 2,8 gam N_2 (do trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất).

Đốt cháy hoàn toàn 8,64 gam hỗn hợp hai axit trên thu được 11,44 gam CO_2 .

Phần trăm khối lượng của X trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 65,15%. B. 72,22%. C. 35,25%. D. 27,78%.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{N}_2} = n_{\text{hhX,Y}} = 2,8 / 28 = 0,1\text{mol}$

$n_{\text{CO}_2} = 11,4 / 44 = 0,26\text{mol}$

Đặt axit X là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ (x mol) ($n \geq 1$)

Y là $\text{C}_m\text{H}_{2m-2}\text{O}_4$ (y mol) ($m \geq 2$)

(axit Y đa chức, không phân nhánh $\Rightarrow$ Y là axit hai chức có 2 nhóm $-\text{COOH}$ ở đầu mạch và cuối mạch dạng $\text{HOOC}-\text{R}-\text{COOH}$).

Ta có: $x + y = 0,1$

$(14n + 32)x + (14m + 62)y = 8,64$

$\Rightarrow 14(nx + my) + 32x + 62y = 8,64$

$nx + my = 0,26$

Giải ra được: $x = 0,04$; $y = 0,06$

Do đó: $0,04n + 0,06m = 0,26 \Rightarrow 4n + 6m = 26 \Rightarrow 2n + 3m = 13$

$m = 3$; $n = 2$ (vì $m \geq 2$; $n \geq 1$)

Vậy $\%m_{X/HH} = \frac{60.0,04.100\%}{8,64} = 27,78\%$

Đáp án đúng là D.

4. Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic đơn chức. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X cần 0,24 mol O_2 , thu được CO_2 và 0,2 mol H_2O . Công thức hai axit là

- A. $HCOOH$ và C_2H_5COOH .
B. $CH_2=CHCOOH$ và $CH_2=C(CH_3)COOH$
C. CH_3COOH và C_2H_5COOH
D. CH_3COOH và $CH_2=CHCOOH$.

Hướng dẫn giải

Vì axit đơn chức $\Rightarrow$ phân tử X có 2 nguyên tử oxi.

Nguyên tố oxi được bảo toàn nên: $0,1.2 + 0,24.2 = 0,2.1 + n_{CO_2}.2$

$\Rightarrow n_{CO_2} = 0,24$ (mol)

Nhận xét: $-n_{CO_2} > n_{H_2O} \Rightarrow$ có axit không no (loại A, C).

$-n_c = 0,24 / 0,1 = 2,4$ ($\Rightarrow$ loại B).

Đáp án đúng là C

5. Đốt cháy hoàn toàn x gam hỗn hợp gồm hai axit cacboxylic hai chức, mạch hở và đều có một liên kết đôi $C=C$ trong phân tử, thu được V lít khí CO_2 (đktc) và y mol H_2O . Biểu thức liên hệ giữa các giá trị x, y và V là

A. $V = \frac{28}{55}(x - 30y)$

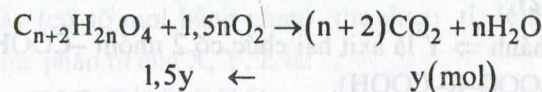
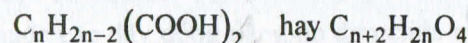
B. $V = \frac{28}{95}(x - 62y)$

C. $V = \frac{28}{55}(x + 30y)$

D. $V = \frac{28}{95}(x + 62y)$

Hướng dẫn giải

Axit cacboxylic hai chức, mạch hở, có một liên kết đôi $C=C$ có CTPT dạng:



Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có: $x + 1,5y.32 = \frac{V}{22,4}.44 + 18y$

$$\Rightarrow x + 30y = 44V / 22,4 \Rightarrow V = \frac{22,4.(x + 30y)}{44} = \frac{28}{55}.(x + 30y)$$

Đáp án đúng là C.

6. Hóa hơi 15,52 gam hỗn hợp gồm một axit no đơn chức X và một axit no đa chức Y (số mol X lớn hơn số mol Y), thu được một thể tích hơi bằng thể tích của 5,6 gam N_2 (đo trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Nếu đốt cháy toàn bộ hỗn hợp hai axit trên thì thu được 10,752 lít CO_2 (đktc). Công thức cấu tạo của X, Y lần lượt là

- A. CH_3CH_2COOH và $HOOC-COOH$
B. CH_3-COOH và $HOOC-CH_2-CH_2-COOH$
C. $H-COOH$ và $HOOC-COOH$
D. CH_3-COOH và $HOOC-CH_2-COOH$

Hướng dẫn giải

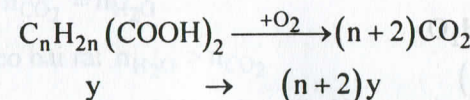
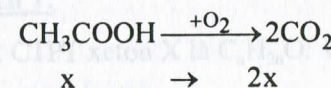
Theo bài ra: $n_{N_2} = 5,6 / 28 = 0,2$ (mol)

$$n_{CO_2} = 10,752 / 22,4 = 0,48 \text{ (mol)}$$

$$\bar{n}_c = \frac{n_{CO_2}}{n_{HH}} = \frac{0,48}{0,2} = 2,4$$

$\Rightarrow$ có $HCOOH$ hoặc CH_3COOH hoặc $HOOC-COOH$

TH1: X là $HCOOH$, nếu Y là $HOOC-COOH$ thì $1 < \bar{n}_c < 2 \Rightarrow$ loại



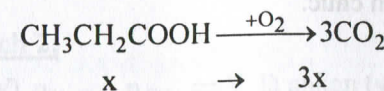
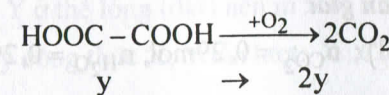
$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} x + y = 0,2 \\ 2x + (n+2)y = 0,48 \\ 60x + (14n+90)y = 15,52 \end{cases}$$

$\Rightarrow x = 0,12$; $y = 0,08$; $n = 1$ (thỏa mãn $x > y$)

Vậy X, Y lần lượt là CH_3COOH và $HOOC-CH_2-COOH$

Đáp án đúng là D.

TH2: Y là $HOOC-COOH$, X là CH_3CH_2COOH



$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} x + y = 0,2 \\ 3x + 2y = 0,48 \\ 90y + 74x = 15,52 \end{cases}$$

Hệ vô nghiệm $\Rightarrow$ Loại trường hợp này.

7. Hỗn hợp M gồm một andehit và một ankin (có cùng số nguyên tử cacbon). Đốt cháy hoàn toàn x mol hỗn hợp M, thu được 3x mol CO_2 và 1,8x mol H_2O . Phần trăm số mol của andehit trong hỗn hợp M là

A. 20%. B. 40%. C. 50%. D. 30%.

Hướng dẫn giải

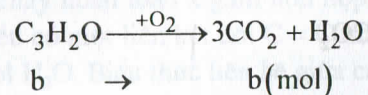
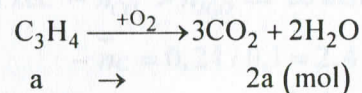
$$\text{Ta có: } \frac{-}{n_C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_M} = \frac{3x}{x} = 3$$

$\Rightarrow$ Phân tử andehit và ankin đều có 3 nguyên tử cacbon $\Rightarrow$ ankin là C_3H_4

$$\text{Mặt khác: } \frac{-}{n_H} = \frac{2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}}}{x} = \frac{2 \cdot 1,8x}{x} = 3,6 < 4$$

$\Rightarrow$ Phân tử andehit số nguyên tử H bé thua 3, 6

$\Rightarrow$ andehit là $\text{C}_3\text{H}_2\text{O}$ ($\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CHO}$)



$$\text{Ta có: } \begin{cases} a + b = x \\ 2a + b = 1,8x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,8x \\ b = 0,2x \end{cases}$$

$$\text{Vậy } \%n_{\text{andehit}} = \frac{6 \cdot 100\%}{a + b} = \frac{0,2x \cdot 100\%}{x} = 20\%$$

Đáp án đúng là A.

8. Hỗn hợp M gồm andehit X, xeton Y (X, Y có cùng số nguyên tử cacbon) và anken Z. Đốt cháy hoàn toàn m gam M cần dùng 8,48 lít O_2 (đktc) sinh ra 6,496 lít CO_2 (đktc) và 5,22 gam H_2O . Công thức của andehit X là

A. CH_3CHO B. $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$ C. $\text{C}_4\text{H}_9\text{CHO}$ D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{O}_2} = 0,395 \text{ (mol)}$; $n_{\text{CO}_2} = 0,29 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,29 \text{ mol}$

Vì $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ X, Y đều no, hở, đơn chức.

Vì X, Y có cùng số nguyên tử cacbon nên đều có cùng CTPT là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ (x mol).

Đặt Z là C_mH_{2m} (y mol)

Sơ đồ phản ứng: $\text{X}, \text{Y}, \text{Z} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Vì nguyên tố oxi được bảo toàn nên: $n_{\text{O}(\text{X,Y})} + n_{\text{O}(\text{O}_2)} = n_{\text{O}(\text{CO}_2)} + n_{\text{O}(\text{H}_2\text{O})}$

$$\Rightarrow 1 \cdot x + 2 \cdot 0,395 = 2 \cdot 0,29 + 1 \cdot 0,29 \Rightarrow x = 0,08 \text{ (mol)}$$

Vì nguyên tố cacbon được bảo toàn nên ta có: $n \cdot 0,08 + m \cdot y = 0,29$

Vì $m \cdot y > 0 \Rightarrow n < 3,625$

Mặt khác, Y là xeton nên $n \geq 3$. Vậy $n = 3$

Do đó andehit X là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ($\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$)

Đáp án đúng là D.

9. Hỗn hợp M gồm xeton X (no, đơn chức, mạch hở) và hidrocarbon Y (thể lỏng ở điều kiện thường). Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol M, thu được 0,45 mol CO_2 và 0,525 mol H_2O . Công thức của X, Y lần lượt là

A. CH_3COCH_3 và C_5H_{12}

B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COC}_2\text{H}_5$ và C_5H_{10}

C. CH_3COCH_3 và C_5H_{10}

D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COC}_2\text{H}_5$ và C_5H_{12} .

Hướng dẫn giải

Cách 1:

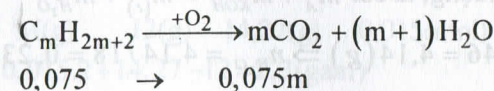
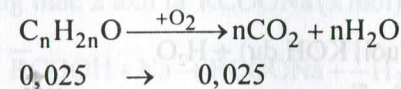
Đặt CTPT xeton X là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} \xrightarrow{+\text{O}_2} n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$$

Theo bài ra: $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$

$\Rightarrow$ hidrocarbon Y là ankan $\text{C}_m\text{H}_{2m+2}$ và $n_Y = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,075 \text{ mol}$.

Suy ra: $n_X = n_M - n_Y = 0,1 - 0,075 = 0,025 \text{ mol}$



Ta có: $0,025n + 0,075m = 0,45 \Rightarrow n + 3m = 18$

Vì Y ở thể lỏng (đkt) nên $m > 4$. Vậy cặp n, m thỏa mãn là: $n = 3$; $m = 5$.

Vậy công thức X, Y lần lượt: X: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$; CH_3COCH_3 ; Y: C_5H_{12}

Đáp án đúng là A.

Cách 2:

- Vì $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ Y là ankan (vì là chất lỏng nên $n > 4$).

- Số nguyên tử cacbon trung bình: $\bar{n}_C = 0,45/0,1 = 4,5$
⇒ Y có số nguyên tử cacbon trong phân tử > 4,5
X có số nguyên tử cacbon trong phân tử < 4,5.

Đáp án đúng là A.

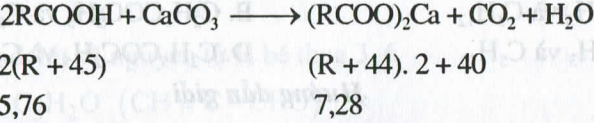
Dạng 8: Bài tập xác định CTCT của axit cacboxylic

1. Cho 5,76 gam axit hữu cơ X đơn chức, mạch hở tác dụng hết với CaCO_3 thu được 7,28 gam muối của axit hữu cơ. Công thức cấu tạo thu gọn của X là
- A. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$. B. CH_3COOH .
C. $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{COOH}$. D. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$.

Hướng dẫn giải

Đặt X là RCOOH .

Phương trình phản ứng:



⇒ $7,28. 2 (\text{R} + 45) = 5,76. [(\text{R} + 44). 2 + 40]$
⇒ $\text{R} = 27 (\text{C}_2\text{H}_3)$
⇒ X là $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH} (\text{CH}_2 = \text{CHCOOH})$.

Đáp án đúng là A.

2. Cho 13,8 gam axit A tác dụng với 16,8 gam KOH , cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 26,46 gam chất rắn. Công thức cấu tạo thu gọn của A là
- A. $\text{C}_3\text{H}_6\text{COOH}$ B. $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$ C. CH_3COOH D. HCOOH

Hướng dẫn giải

Giả thiết axit tác dụng hết với KOH

Sơ đồ: Axit X + $\text{KOH} \rightarrow$ chất rắn (muối, KOH dư) + H_2O

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có: $m_A + m_{\text{KOH}} = m_{(r)} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

⇒ $m_{\text{H}_2\text{O}} = 13,8 + 16,8 - 26,46 = 4,14 (\text{g}) \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 4,14 / 18 = 0,23 (\text{mol})$

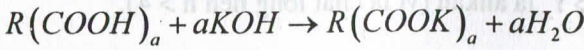
Nếu axit A đơn chức thì $n_A = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,23 (\text{mol})$

Suy ra: $M_A = \frac{13,8}{0,23} = 60 (\text{CH}_3\text{COOH})$

Đáp án đúng là C.

Chú ý: $\text{RCOOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{RCOOK} + \text{H}_2\text{O}$

⇒ $n_{\text{RCOOH}} = n_{\text{H}_2\text{O}}$



⇒ $n_{\text{R}(\text{COOH})_a} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{a}$

Dạng bài này chất rắn thu được luôn là muối và kiềm dư (axit hữu cơ phân tử khối nhỏ thường ở dạng lỏng).

3. Đốt cháy hoàn toàn a mol axit hữu cơ Y được 2a mol CO_2 . Mặt khác, để trung hoà a mol Y cần vừa đủ 2a mol NaOH . Công thức cấu tạo thu gọn của Y là
- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$. B. $\text{HOOC} - \text{COOH}$.
C. $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$. D. CH_3COOH .

Hướng dẫn giải

* a mol Y $\xrightarrow{+\text{O}_2}$ 2a mol CO_2

⇒ Trong phân tử Y có 2 nguyên tử C.

* a mol Y + 2a mol $\text{NaOH} \longrightarrow$ sp

⇒ Trong phân tử Y có 2 nhóm $-\text{COOH}$

Vậy Y là $\text{HOOC} - \text{COOH}$ (axit oxalic).

Đáp án đúng là B.

Chú ý: $\text{HOOC} - \text{COOH} + 1/2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

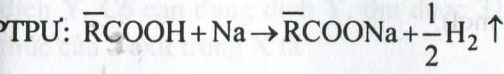


4. Hỗn hợp X gồm 2 axit hữu cơ đơn chức, đồng đẳng kế tiếp. Lấy m gam X đem tác dụng hết với 12 gam Na thì thu được 14,27 gam chất rắn và 0,336 lít H_2 (đktc). Cũng m gam X tác dụng vừa đủ với 600 ml nước brom 0,05M. Công thức phân tử của hai axit là
- A. $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ và $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$. B. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.
C. $\text{C}_3\text{H}_2\text{O}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_2$ D. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{H}_2} = 0,015 \text{ mol}$; $n_{\text{Br}_2} = 0,03 \text{ mol}$

Đặt công thức 2 axit là $\text{RCOONa} (\text{x mol})$



$$\begin{array}{cccc} \text{M(g)} & 12(\text{g}) & 14,27(\text{g}) & 0,015(\text{mol}) \\ \Rightarrow m = 0,015.2 + 14,27 - 12 = 2,3(\text{gam}) \end{array}$$

$n_{\text{RCOOH}} = 2.n_{\text{H}_2} = 0,03 (\text{mol}) = n_{\text{Br}_2}$

Suy ra: $M_{\text{RCOH}} = \frac{2,3}{0,03} = 76,7 \Rightarrow \bar{\text{R}} + 45 = 76,7 \Rightarrow \bar{\text{R}} = 31,7$

Vì R là gốc không no (có 1 liên đôi $\text{C} = \text{C}$) nên R_1 là 27 ($\text{C}_2\text{H}_3 -$) và $\text{R}_2 = 41$ ($\text{C}_3\text{H}_5 -$)

Vậy 2 axit là $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$.

Đáp án đúng là D.

5. Cho hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, mạch không phân nhánh. Đốt cháy hoàn toàn 0,3 mol hỗn hợp X, thu được 11,2 lít khí CO_2 (ở đktc). Nếu trung hòa 0,3 mol X thì cần dùng 500 ml dung dịch NaOH 1M. Hai axit đó là
- HCOOH , $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$.
 - HCOOH , CH_3COOH .
 - HCOOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.
 - HCOOH , $\text{HOOC}-\text{COOH}$.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5$ (mol); $n_{\text{NaOH}} = 0,5 \cdot 1 = 0,5$ (mol).

Ta thấy: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{NaOH}} = 0,5$ (mol)

$\Rightarrow$ Trong phân tử axit có số nhóm $-\text{COOH}$ bằng số nguyên tử cacbon trong phân tử. Vậy 2 axit đó phải là HCOOH và $\text{HOOC}-\text{COOH}$.

6. Hỗn hợp X gồm axit Y đơn chức và axit Z hai chức (Y, Z có cùng số nguyên tử cacbon). Chia X thành hai phần bằng nhau. Cho phần một tác dụng hết với Na, sinh ra 4,48 lít khí H_2 (ở đktc). Đốt cháy hoàn toàn phần hai, sinh ra 26,4 gam CO_2 . Công thức cấu tạo thu gọn và phần trăm về khối lượng của X trong hỗn hợp X lần lượt là
- $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ và 54,88%.
 - $\text{HOOC}-\text{COOH}$ và 60,00%.
 - $\text{HOOC}-\text{COOH}$ và 42,85%.
 - $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ và 70,87%.

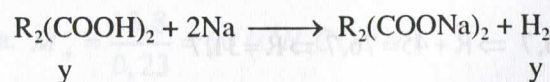
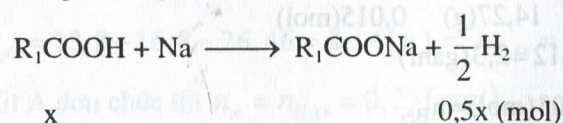
Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{H}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2$ (mol); $n_{\text{CO}_2} = \frac{26,4}{44} = 0,6$ (mol).

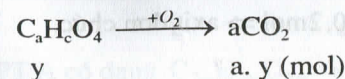
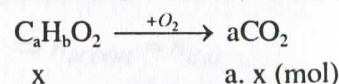
Đặt Y là R_1COOH ($\text{C}_a\text{H}_b\text{O}_2$) (x mol).

Z là $\text{R}_2(\text{COOH})_2$ ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$) (y mol).

Sơ đồ các phản ứng:



Theo bài ra, ta có: $0,5x + y = 0,2$ (1)



Theo bài ra, ta có: $a \cdot x + a \cdot y = 0,6 \Rightarrow a \cdot (x + y) = 0,6 \Rightarrow a = \frac{0,6}{x + y}$ (2)

Từ (1) $\Rightarrow x + y > 0,2$.

Thay vào (2), suy ra: $a < \frac{0,6}{0,2} = 3$.

Vì axit đa chức, nên $a > 1$.

Vậy $a = 2$ (3)

Suy ra: Y là CH_3COOH ; Z là $\text{HOOC}-\text{COOH}$.

Từ (1, 2, 3) ta được: $x = 0,2$; $y = 0,1$.

Vậy: $\%m_{\text{Z/X}} = \frac{0,1 \cdot 90 \cdot 100\%}{(0,1 \cdot 90 + 0,2 \cdot 60)} = 42,86\%$.

Đáp án đúng là C.

7. Trong phân tử axit cacboxylic X có số nguyên tử cacbon bằng số nhóm chức. Đốt cháy hoàn toàn một lượng X thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O . Tên gọi của X là

- axit malonic.
- axit fomic.
- axit axetic.
- axit oxalic.

Hướng dẫn giải

Vì $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ Axit X là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

Vì X có số nguyên tử cacbon bằng số nhóm chức
 $\Rightarrow$ X là HCOOH (axit fomic).

Đáp án đúng là B.

8. Cho 16,4 gam hỗn hợp X gồm 2 axit cacboxylic là đồng đẳng kế tiếp nhau phản ứng hoàn toàn với 200 ml dung dịch NaOH 1M và KOH 1M, thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y, thu được 31,1 gam hỗn hợp chất rắn khan. Công thức của 2 axit trong X là

- $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$
- $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$
- $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ và $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$
- $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ và $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{NaOH}} = 0,2$ mol; $n_{\text{KOH}} = 0,2$ mol

$\Rightarrow m_{\text{KOH}+\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 40 + 0,2 \cdot 56 = 19,2$ g

Sơ đồ: $\text{X} + \text{NaOH}, \text{KOH} \longrightarrow \text{muối} + \text{H}_2\text{O}$

16,4g 19,2g

$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 16,4 + 19,2 - 31,1 = 4,5$ g $\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,25$ mol

Vì $n_{H_2O} = 0,25 \text{ mol} > (n_{NaOH} + n_{KOH})/2 = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow$ axit đơn chức.

Do đó: $n_{\text{axit}} = n_{H_2O} = 0,25 \text{ mol}$

Suy ra: $\bar{M}_{\text{axit}} = \frac{16,4}{0,25} = 65,6$

$\Rightarrow \bar{R} + 45 = 65,6 \Rightarrow \bar{R} = 20,6$

Vậy 2 axit là CH_3COOH và C_2H_5COOH

Đáp án đúng là D.

Dạng 9: Bài tập xác định CTPT axit từ công thức đơn giản nhất

1. Axit cacboxylic no, mạch hở X có công thức thực nghiệm $(C_3H_4O_3)_n$, vậy công thức phân tử của X là

- A. $C_6H_8O_6$. B. $C_3H_4O_3$. C. $C_{12}H_{16}O_{12}$. D. $C_9H_{12}O_9$.

Hướng dẫn giải

Axit cacboxylic no, mạch hở có dạng: $C_kH_{2k+2-2a}(COOH)_a \equiv C_{k+a}H_{2k+2}O_{2a}$

Theo công thức thực nghiệm: $(C_3H_4O_3)_n \equiv C_{3n}H_{4n}O_{3n}$

$$\text{Do đó ta có hệ: } \begin{cases} 3n = k + a \\ 4n = 2k + a \Rightarrow n = 2 \\ 3n = 2a \end{cases}$$

Vậy công thức phân tử của X là: $C_6H_8O_6$ (CTCT: $C_3H_5(COOH)_3$)

Đáp án đúng là A.

2. Một axit cacboxylic X có công thức đơn giản nhất $C_2H_3O_2$. Công thức phân tử của X là

- A. $C_2H_3O_2$. B. $C_4H_6O_4$. C. $C_6H_9O_6$. D. $C_8H_{12}O_8$.

Hướng dẫn giải

Công thức đơn giản nhất $C_2H_3O_2$

$\Rightarrow$ CTPT dạng $(C_2H_3O_2)_n \equiv C_{2n}H_{3n}O_{2n} \equiv C_nH_{1,5n}(COOH)_n$

Vì $2n + n \leq 2n + 2 \Rightarrow n \leq 2$

+ Nếu $n = 1$: $C_2H_3O_2$ không có cấu tạo thỏa mãn.

+ Nếu $n = 2$: $C_4H_6O_4$ có cấu tạo chẳng hạn: $HOOC-CH_2CH_2-COOH$ (thỏa mãn)

Vậy CTPT của X là $C_4H_6O_4$.

Đáp án đúng là B.

3. Axit cacboxylic A với mạch cacbon không phân nhánh, có công thức đơn giản nhất là CHO . Cứ 1 mol A tác dụng hết với $NaHCO_3$ giải phóng 2 mol CO_2 . Số đồng phân axit của A là

- A. 3. B. 1. C. 2. D. 4.

Hướng dẫn giải

CTPT A có dạng $C_{2n}H_{2n}O_{2n} \rightarrow C_nH_n(COOH)_n$

Vì 1 mol A $\xrightarrow{+NaHCO_3} 2 \text{ mol } CO_2$

$\Rightarrow$ A có 2 nhóm $COOH$ trong phân tử $\Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ A dạng $C_4H_6(COOH)_2$

Các đồng phân của A:

1) $CH_2 = C(COOH)_2$

2), 3) $HOOC-CH=CH-COOH$ (có đồng phân cis-trans).

Đáp án đúng là A.

4. Lấy 23,7 gam hỗn hợp 2 axit hữu cơ đơn chức, có cùng số mol tác dụng với $NaHCO_3$ vừa đủ thu được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X rồi đốt cháy hoàn toàn chất rắn thì thu được CO_2 , H_2O và 15,9 gam Na_2CO_3 . Công thức của 2 axit đó là

- A. C_2H_5COOH và C_3H_7COOH B. CH_3COOH và C_2H_5COOH
C. C_2H_3COOH và C_4H_7COOH D. C_2H_3COOH và C_3H_5COOH

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{Na_2CO_3} = \frac{15,9}{106} = 0,15 \text{ (mol)}$

Đặt công thức 2 axit là: $\bar{R}COOH$ (xmol)

PTPƯ: $\bar{R}COOH + NaHCO_3 \rightarrow \bar{R}COONa + CO_2 + H_2O$ (1)

$2\bar{R}COONa \xrightarrow{+O_2} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$ (2)

0,3 $\leftarrow$ 0,15

Theo (1): $n_{\bar{R}COOH} = n_{\bar{R}COONa} = 0,3 \text{ (mol)}$

Suy ra: $M_{\bar{R}COOH} = \frac{23,7}{0,3} = 79 \Rightarrow \bar{R} + 45 = 79 \Rightarrow \bar{R} = 34$

Vì 2 axit có số mol bằng nhau nên $R_1 + R_2 = 2\bar{R} = 2 \cdot 34 = 68$

(R_1, R_2 là gốc hidrocarbon của 2 axit)

$\Rightarrow$ Hai gốc hidrocarbon là C_2H_3- (27) và C_3H_5- (41).

Vậy 2 axit là C_2H_3COOH và C_3H_5COOH

Đáp án đúng là D.

5. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm 3 axit cacboxylic X_1, X_2, X_3 liên tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng cần dùng 19,6 lít O_2 (đktc) thu được 33 gam CO_2 và 13,5 gam H_2O . Khẳng định nào sau đây là không hoàn toàn đúng?

- A. Lực axit tăng dần X_3 đến X_1
B. Cả 3 axit đều có cùng số mol

C. Phần trăm khối lượng của oxi trong X là 43,24%

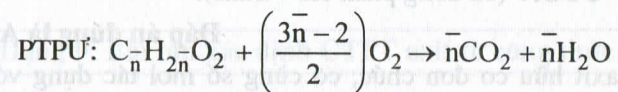
D. Số mol của nguyên tố hidro trong X là 1,5 mol

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{O_2} = 0,875(\text{mol})$

$$n_{CO_2} = 33/44 = 0,75(\text{mol}); n_{H_2O} = 13,5/18 = 0,75(\text{mol})$$

Vì $n_{CO_2} = n_{H_2O} \Rightarrow X_1, X_2, X_3$ là axit cacboxylic no, mạch hở và đơn chức, dạng $C_nH_{2n}O_2$ (x mol).



$$\text{Ta có: } x = n_X = 0,75 + \frac{0,75}{0,25} - \frac{0,875}{0,25} = 0,25(\text{mol})$$

$$\Rightarrow \bar{n} = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,75}{0,25} = 3$$

Suy ra: X_1 có $n_1 = 2$: $C_2H_4O_2$ (CH_3COOH)

X_2 có $n_2 = 3$: $C_3H_6O_2$ (CH_3CH_2COOH)

X_3 có $n_3 = 4$: $C_4H_8O_2$ ($CH_3CH_2CH_2COOH$)

* Gọi x_1, x_2, x_3 lần lượt là số mol của X_1, X_2, X_3 .

$$\text{Ta có: } \frac{2x_1 + 3x_2 + 4x_3}{x_1 + x_2 + x_3} = 3$$

$$\Rightarrow 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 3x_1 + 3x_2 + 3x_3$$

$$\Rightarrow 2x_1 + 4x_3 = 3x_1 + 3x_3 \Rightarrow x_1 = x_3$$

$$* n_{H(X)} = 2.n_{H_2O} = 2.0,75 = 1,5(\text{mol})$$

* Phần trăm khối lượng của nguyên tố oxi trong X:

$$\%m_{O(X)} = \frac{16 \cdot 2 \cdot 100\%}{14 \cdot n + 32} = \frac{16 \cdot 2 \cdot 100\%}{14 \cdot 3 + 32} = 43,24\%$$

* Góc hidrocacbon càng lớn thì lực axit càng yếu, do đó lực axit tăng dần từ X_3 đến X_1 .

Đáp án đúng là B.

Chú ý: $x_1 = x_3$, còn x_2 có thể bằng hoặc khác với x_1, x_3

Dạng 10: Bài tập về axit cacboxylic

1. Hỗn hợp X gồm axit HCOOH và axit CH_3COOH (tỷ lệ mol 1 : 1). Lấy 5,3 gam hỗn hợp X tác dụng với 5,75 gam C_2H_5OH (có xúc tác H_2SO_4 đặc) thu được m gam hỗn hợp este (hiệu suất của các phản ứng este hóa đều bằng 80%). Giá trị của m là

A. 6,48.

B. 8,10.

C. 16,20.

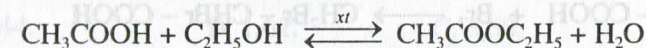
D. 10,12.

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{C_2H_5OH} = \frac{5,75}{46} = 0,125(\text{mol}).$$

Gọi x là số mol mỗi axit có trong hỗn hợp X.

$$\text{Theo bài ra, ta có: } 46 \cdot x + 60 \cdot x = 5,3 \Rightarrow 106x = 5,3 \Rightarrow x = 0,05(\text{mol}).$$



$$\text{Ta thấy } n_{HCOOH} + n_{CH_3COOH} = 2 \cdot x = 2 \cdot 0,05 = 0,1 < n_{C_2H_5OH} = 0,125.$$

$\Rightarrow$ ancol etylic C_2H_5OH dư.

$$\text{Suy ra: } n_{HCOOC_2H_5} = \frac{80 \cdot x}{100} = 0,8 \cdot 0,05 = 0,04(\text{mol}).$$

$$\Rightarrow m_{HCOOC_2H_5} = 0,04 \cdot 74 = 2,96(\text{g}).$$

$$n_{CH_3COOC_2H_5} = 0,8 \cdot 0,05 = 0,04(\text{mol}).$$

$$\Rightarrow m_{CH_3COOC_2H_5} = 0,04 \cdot 88 = 3,52(\text{g}).$$

$$\text{Vậy } m = 2,96 + 3,52 = 6,48(\text{g}).$$

Đáp án đúng là A.

2. Trung hoà 5,48 gam hỗn hợp gồm axit axetic, phenol và axit benzoic, cần dùng 600 ml dung dịch NaOH 0,1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được hỗn hợp chất rắn khan có khối lượng là

A. 8,64 gam.

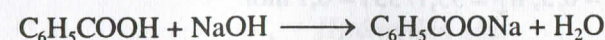
B. 6,80 gam.

C. 6,84 gam.

D. 4,90 gam.

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{NaOH} = 0,6 \cdot 0,1 = 0,06(\text{mol}).$$



$$\text{Ta thấy: } n_{H_2O} = n_{NaOH} = 0,06 \text{ mol.}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{hh}(\text{axit axetic, phenol, axit benzoic}) + m_{NaOH} = m_{\text{chất rắn}} + m_{H_2O}$$

$$\Rightarrow 5,48 + 0,06 \cdot 4 = m_{\text{chất rắn}} + 0,06 \cdot 18 \Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = 6,80 \text{ (gam)}.$$

Đáp án đúng là B.

3. Cho 0,04 mol một hỗn hợp X gồm $CH_2 = CH - COOH$, CH_3COOH và $CH_2 = CH - CHO$ phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa 6,4 gam brom. Mặt khác, để trung hòa 0,04 mol X cần dùng vừa đủ 40 ml dung dịch NaOH 0,75M. Khối lượng của $CH_2 = CH - COOH$ trong X là

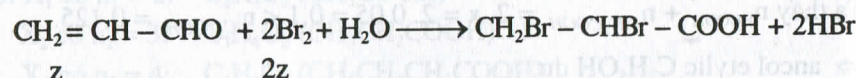
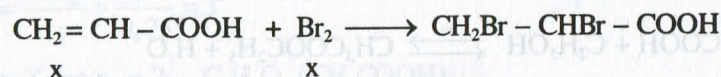
- A. 0,72 gam. B. 2,88 gam. C. 0,56 gam. D. 1,44 gam.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{Br_2} = \frac{6,4}{160} = 0,04 \text{ (mol)}$; $n_{NaOH} = 0,04 \cdot 0,75 = 0,03 \text{ (mol)}$

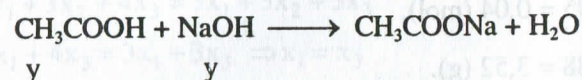
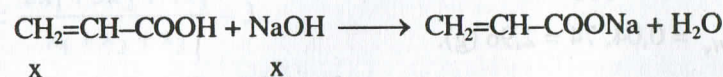
Gọi x, y, z lần lượt là số mol của $CH_2 = CH - COOH$; CH_3COOH và $CH_2 = CH - CHO$ trong hỗn hợp X.

Theo bài ra, ta có: $x + y + z = 0,04$

* X + dd Br_2 :

Ta có: $x + 2z = 0,04$

* X + NaOH:



Ta có: $x + y = 0,03$

Từ (1), (2) và (3) ta giải ra được: $x = 0,02$; $y = 0,01$; $z = 0,01$.

Vậy $m_{CH_2 = CH - COOH} = 72 \cdot x = 72 \cdot 0,02 = 1,44 \text{ (gam)}$.

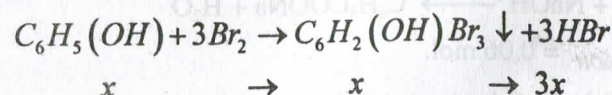
Đáp án đúng là D.

4. Cho dung dịch chứa m gam hỗn hợp gồm phenol (C_6H_5OH) và axit axetic tác dụng vừa đủ với nước brom, thu được dung dịch X và 33,1 gam kết tủa 2, 4, 6-tribromphenol. Trung hòa hoàn toàn X cần vừa đủ 500 ml dung dịch NaOH 1M. Giá trị của m là

- A. 21,4. B. 33,4. C. 39,4. D. 24,8.

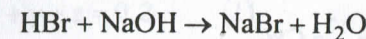
Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{NaOH} = 0,5$; $n_{\downarrow} = 33,1 / 331 = 0,1 \text{ mol}$

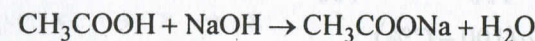


$$\Rightarrow x = 0,1$$

Dung dịch X gồm HBr (0,3 mol) và CH_3COOH (y mol)



$$0,3 \rightarrow 0,3$$



$$y \rightarrow y$$

$$\Rightarrow 0,3 + y = 0,5 \Rightarrow y = 0,2$$

Vậy $m = 0,1 \cdot 94 + 0,2 \cdot 60 = 21,4 \text{ (g)}$

Đáp án đúng là A.

5. Hỗn hợp X gồm axit fomic, axit acrylic, axit oxalic và axit axetic. Cho m gam X phản ứng hết với dung dịch $NaHCO_3$ thu được 1,344 lít CO_2 (đktc). Đốt cháy hoàn toàn m gam X cần 2,016 lít O_2 (đktc), thu được 4,84 gam CO_2 và a gam H_2O . Giá trị của a là

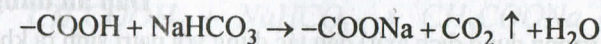
- A. 1,44. B. 1,62. C. 3,60. D. 1,80.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 1,344 / 22,4 = 0,06 \text{ mol}$

$$n_{O_2} = 0,09 \text{ mol}; n_{CO_2} = 4,84 / 44 = 0,11 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng:



$$0,06 \quad \leftarrow \quad 0,06$$

$$\Rightarrow n_{-COOH(X)} = n_{CO_2} = 0,06 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{O(X)} = 0,06 \cdot 2 = 0,12 \text{ (mol)}$$

Sơ đồ phản ứng: $X + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Vì nguyên tố oxi được bảo toàn nên ta có: $n_{O(X)} + n_{O(O_2)} = n_{O(CO_2)} + n_{O(H_2O)}$

$$\Rightarrow 0,12 + 0,09 \cdot 2 = 0,11 \cdot 2 + n_{H_2O} \cdot 1$$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = 0,08 \Rightarrow a = 0,08 \cdot 18 = 1,44 \text{ (g)}$$

Đáp án đúng là A.

6. Cho Na dư tác dụng với a gam dung dịch CH_3COOH . Kết thúc phản ứng, thấy khối lượng H_2 sinh ra là $\frac{11a}{240}$. Vậy nồng độ C% dung dịch axit là

- A. 10% B. 25% C. 4,58% D. 36%

Hướng dẫn giải

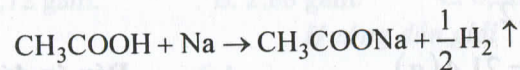
Khối lượng CH_3COOH có trong dung dịch: $m_{CH_3COOH} = \frac{a \cdot C\%}{100} \text{ (g)}$

$$\Rightarrow n_{CH_3COOH} = \frac{a.C\%}{100.60} = \frac{a.C\%}{6000} (mol)$$

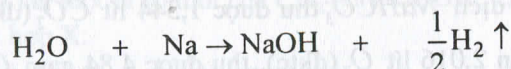
Khối lượng H₂O có trong dung dịch

$$m_{H_2O} = a - m_{CH_3COOH} = a - \frac{a.C\%}{100} = \frac{100a - a.C\%}{100} (g)$$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = \frac{100a - a.C\%}{100.18} = \frac{a(100 - C\%)}{1800} (mol)$$



$$\frac{a.C\%}{6000} \rightarrow \frac{a.C\%}{12000} (mol)$$



$$\frac{a(100 - C\%)}{1800} \rightarrow \frac{a(100 - C\%)}{3600} (mol)$$

Theo bài ra, ta có: $\frac{a.C\%}{12000} + \frac{a(100 - C\%)}{3600} = \frac{11a}{240.2}$

$$\Rightarrow \frac{C\%}{12000} + \frac{100 - C\%}{3600} = \frac{11}{240.2} \Rightarrow 3C\% + 10(100 - C\%) = 11.75$$

$$\Rightarrow 7C\% = 175 \Rightarrow C\% = 25$$

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Cả nước và axit (trong dung dịch axit) đều tác dụng với natri sinh ra khí hiđro.

7. Hỗn hợp M gồm 3 chất hữu cơ cùng một loại nhóm chức với công thức phân tử là CH₂O₂, C₂H₄O₂, C₃H₄O₂. Lấy m gam M tác dụng vừa đủ 200 ml dung dịch NaOH 1M. Cũng m gam M làm mất màu vừa đủ 200 ml nước brom 0,5M và có 1,12 lít khí duy nhất thoát ra (ở đktc). Giá trị của m là

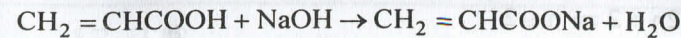
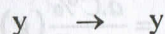
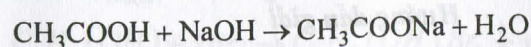
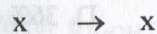
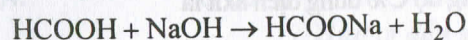
- A. 23,8 B. 8,9 C. 11,9 D. 12,5

Hướng dẫn giải

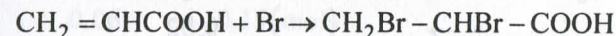
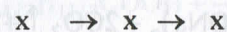
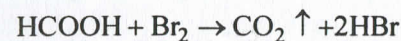
Theo bài ra: $n_{NaOH} = 0,2.1 = 0,2 mol$

$$n_{Br_2} = 0,2.0,5 = 0,1 mol; n_{khí} = 1,12/22,4 = 0,05 mol$$

CH₂O₂ chỉ có cấu tạo HCOOH $\Rightarrow$ Cả 3 chất cùng loại nhóm chức axit COOH: CH₃COOH; CH₂=CHCOOH



$$\Rightarrow x + y + z = 0,2 \quad (1)$$



$$\Rightarrow \text{Khí thoát ra là } CO_2: x = 0,05 \quad (2)$$

$$x + z = 0,1 \quad (3)$$

$$\text{Từ (1, 2, 3)} \Rightarrow x = 0,05; y = 0,1; z = 0,05$$

$$\text{Vậy } m = 0,05.46 + 0,1.60 + 0,05.72 = 11,9(g)$$

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Axit fomic bị oxi hóa bởi nước brom

8. Oxi hóa m gam etanol thu được hỗn hợp X gồm axetanđehit, axit axetic, nước và etanol dư. Cho toàn bộ X tác dụng với dung dịch NaHCO₃ (dư), thu được 0,56 lít khí CO₂ (ở đktc). Khối lượng etanol đã bị oxi hóa tạo ra axit là

- A. 2,30 gam B. 4,60 gam C. 5,75 gam D. 1,15 gam

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{CO_2} = 0,56 / 22,4 = 0,025 (mol)$$



Vậy khối lượng etanol đã bị oxi hóa tạo ra axit:

$$m_{C_2H_5OH(\rightarrow \text{axit})} = 0,025.46 = 1,15 (gam) \quad \text{Đáp án đúng là D.}$$

9. Axit cacboxylic X có công thức đơn giản nhất là C₃H₅O₂. Khi cho 100 ml dung dịch axit X nồng độ 0,1M phản ứng hết với dung dịch NaHCO₃ (dư), thu được V ml khí CO₂ (đktc). Giá trị của V là

- A. 336 B. 112 C. 448 D. 224

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{axit}} = 0,1.0,1 = 0,01 (mol)$$

$$\text{CTĐGN là } C_3H_5O_2 \Rightarrow \text{CTPT dạng } C_{3n}H_{5n}O_{2n}$$

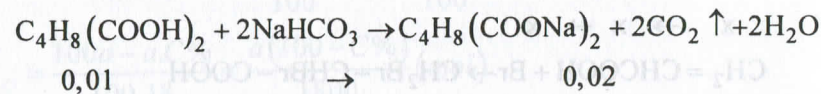
$$\Rightarrow C_{2n}H_{4n}(COOH)_n$$

$$\text{Vì } 4n + n \leq 2.2n + 2 \Rightarrow n \leq 2$$

+ Nếu $n = 1$: $\text{C}_2\text{H}_4\text{COOH}$ (không có cấu tạo đúng)

+ Nếu $n = 2$: $\text{C}_4\text{H}_8(\text{COOH})_2$ (phù hợp)

PTHH:



$$\text{Vậy } V = 0,02.22,4 = 0,448(\text{l}) = 448\text{ml}$$

Đáp án đúng là C.

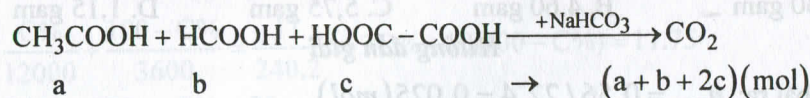
10. Hỗn hợp X gồm axit axetic, axit fomic và axit oxalic. Khi cho m gam X tác dụng với NaHCO_3 (dư) thì thu được 15,68 lít khí CO_2 (đktc). Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn m gam X cần 8,96 lít khí O_2 (đktc), thu được 35,2 gam CO_2 và y mol H_2O . Giá trị của y là

- A. 0,3. B. 0,8. C. 0,2. D. 0,6.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2}(1) = 15,68/22,4 = 0,7(\text{mol})$;

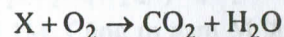
$$n_{\text{O}_2} = 0,4(\text{mol}); n_{\text{CO}_2}(2) = 35,2/44 = 0,8(\text{mol})$$



Suy ra, số mol nguyên tử nguyên tố oxi trong X:

$$n_{\text{O}(X)} = 2a + 2b + 4c = 2(a + b + 2c) = 2.n_{\text{CO}_2} \quad (1)$$

$$= 2.0,7 = 1,4(\text{mol})$$



Vì nguyên tố oxi được bảo toàn nên: $n_{\text{O}(X)} + n_{\text{O}(\text{O}_2)} = n_{\text{O}(\text{CO}_2)} + n_{\text{O}(\text{H}_2\text{O})}$

$$\Rightarrow 1,4 + 0,4.2 = 0,8.2 + y.1 \Rightarrow y = 0,6$$

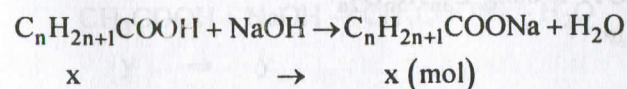
Đáp án đúng là D.

11. Trung hòa 3,88 gam hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở bằng dung dịch NaOH , cô cạn toàn bộ dung dịch sau phản ứng thu được 5,2 gam muối khan. Nếu đốt cháy hoàn toàn 3,88 gam X thì thể tích oxi (đktc) cần dùng là

- A. 4,48 lít. B. 3,36 lít. C. 2,24 lít. D. 1,12 lít.

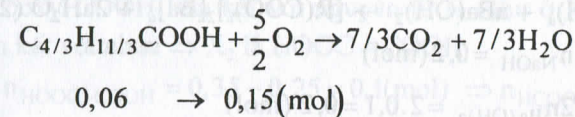
Hướng dẫn giải

Đặt công thức chung của hai axit trong X là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}(x \text{ mol})$



$$\text{Ta có: } x = \frac{5,2 - 3,88}{23 - 1} = 0,06(\text{mol})$$

$$\text{Mặt khác: } (14n + 46).0,06 = 3,88 \Rightarrow n = 4/3(\text{C}_{4/3}\text{H}_{11/3}\text{COOH})$$



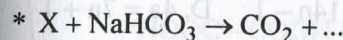
$$\text{Vậy } V_{\text{O}_2} = 0,15.22,4 = 3,36(\text{l})$$

Đáp án đúng là B.

12. Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, mạch hở Y và Z (phân tử khối của Y nhỏ hơn của Z). Đốt cháy hoàn toàn a mol X, sau phản ứng thu được a mol H_2O . Mặt khác, nếu cho a mol X tác dụng với lượng dư dung dịch NaHCO_3 , thì thu được 1,6a mol CO_2 . Thành phần % theo khối lượng của Y trong X là

A. 74,59%. B. 46,67%. C. 40,00%. D. 25,41%.

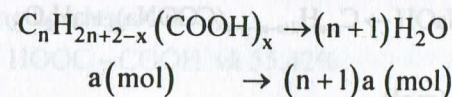
Hướng dẫn giải



$$\text{Vì } n_X = a < n_{\text{CO}_2} = 1,6a < 2n_X = 2a$$

$\Rightarrow$ Trong X gồm 1 axit no, hở, đơn chức và 1 axit no, hở, đa chức.

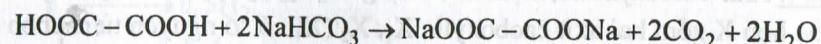
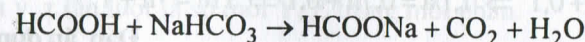
Đặt công thức chung của hai axit là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-x}(\text{COOH})_x$ ($x = 1$ và $x = 2$).



$$\text{Theo bài ra: } (n+1).a = a \Rightarrow n+1 = 1 \Rightarrow n = 0$$

Vậy axit Y là ($n = 0, x = 1$): HCOOH

Z là ($n = 0, x = 2$): $\text{HOOC}-\text{COOH}$



$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} y + z = a \\ y + 2z = 1,6a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} z = 0,6a \\ y = 0,4a \end{cases}$$

$$\text{Vậy } \%m_{\text{HCOOH}(Y)/X} = \frac{46.0,4a.100\%}{46.0,4a + 90.0,6a} = 25,41\%$$

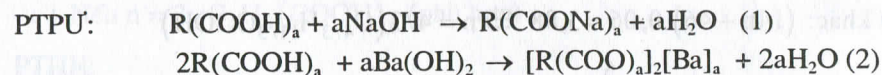
Đáp án đúng là D.

13. Để trung hòa 25,6 gam hỗn hợp 2 axit cacboxylic đa chức cần dùng 1 lít dung dịch hỗn hợp NaOH 0,2M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M. Sau phản ứng cô cạn thu được khối lượng muối khan là

- A. 34,4 gam B. 43,5 gam C. 41,6 gam D. 60,6 gam

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol}$; $n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,1 \text{ mol}$



Ta thấy: $n_{\text{H}_2\text{O}}(1) = n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ (mol)}$

$$n_{\text{H}_2\text{O}}(2) = 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ (mol)}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng: $m_{\text{axit}} + m_{\text{NaOH}} + m_{\text{Ba(OH)}_2} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 25,6 + 0,2 \cdot 40 + 0,1 \cdot 171 - 0,4 \cdot 18 = 43,5 \text{ (g)} \quad \text{Đáp án đúng là B.}$$

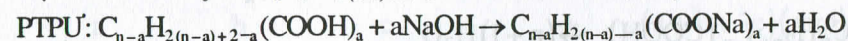
14. Axit cacboxylic no, mạch hở chứa n nguyên tử cacbon và a nhóm $-\text{COOH}$. Đốt trung hoà 2,6 gam axit cần 8ml dung dịch NaOH 20% ($d = 1,25 \text{ g/ml}$). Biểu thức liên hệ giữa n và a là

- A. $2a = 7n$ B. $11a = 7n + 1$ C. $7a = 14n - 1$ D. $4a = 7n + 1$

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{NaOH}} = \frac{8,1 \cdot 25,20}{100 \cdot 40} = 0,05 \text{ (mol)}$

Đặt axit cacboxylic $\text{C}_{n-a}\text{H}_{2(n-a)+2-a}(\text{COOH})_a$ ($\text{C}_{n-a}\text{H}_{2(n-a)+1}\text{O}_{2a}$)



$$\begin{matrix} 1 & a \\ 0,05/a & \leftarrow & 0,05 \text{ (mol)} \end{matrix}$$

Theo bài ra, ta có: $\frac{2,6}{14n + 30a + 2} = \frac{0,05}{a}$

$$\Rightarrow 2,6 \cdot a = 0,7n + 1,5a + 0,1 \Rightarrow 1,1a = 0,7n + 0,1 \Rightarrow 11a = 7n + 1$$

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Axit cacboxylic no, mạch hở có dạng: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-a}(\text{COOH})_a$ ($n \geq 1, a \geq 1$)

15. Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic X_1, X_2 (X_1 có số nguyên tử cacbon nhỏ hơn X_2). Đốt cháy hoàn toàn 0,25 mol X thu được 0,35 mol CO_2 . Cho 0,25 mol X tác dụng vừa hết với dung dịch chứa 0,35 mol NaOH. Phần trăm số mol của X_1 trong X là

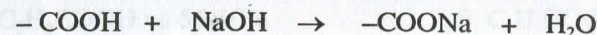
- A. 56,61 B. 43,39 C. 40 D. 60

Hướng dẫn giải

Ta thấy: $\bar{n}_C = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,35}{0,25} = 1,4 \Rightarrow$ Trong X có HCOOH ($n_C = 1 < 1,4$)

Vì không có axit nào trong phân tử có số nguyên tử cacbon < 1 nên X_1 là HCOOH (X_2 phải có số nguyên tử cacbon trong phân tử > 1).

Khi tác dụng với NaOH, số mol NaOH bằng số mol nhóm $-\text{COOH}$:



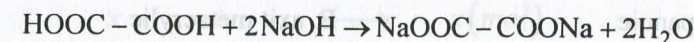
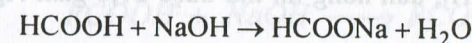
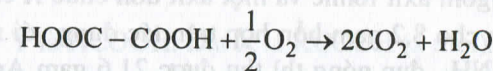
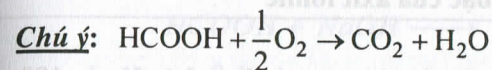
Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{-\text{COOH}(X)} = n_{\text{CO}_2}$

Suy ra, các axit cacboxylic trong X không có phần hidrocarbon, các nhóm cacboxy COOH liên kết với nguyên tử H (như ở X_1) hoặc hai nhóm cacboxyl liên kết với nhau $\Rightarrow \text{X}_2$ là $\text{HOOC}-\text{COOH}$

$$n_{\text{HOOC}-\text{COOH}} = 0,35 - 0,25 = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{HCOOH}} = 0,25 - 0,1 = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy } \%n_{\text{HCOOH}/X} = \frac{0,15 \cdot 100\%}{0,25} = 60\%$$

Đáp án đúng là D



16. Hỗn hợp X gồm axit hữu cơ Y no, đơn chức và axit hữu cơ Z hai chức (Y nhiều hơn Z một nguyên tử cacbon). Chia X thành hai phần bằng nhau. Cho phần 1 tác dụng hết với Na, sinh ra 0,25 mol H_2 . Đốt cháy hoàn toàn phần 2, sinh ra 0,7 mol CO_2 . Công thức cấu tạo thu gọn và phần trăm khối lượng của Z trong hỗn hợp X là

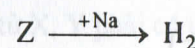
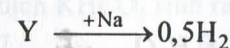
- A. $\text{HOOC}-\text{COOH}$ và 55,42% B. $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ và 29,13%
 C. $\text{HOOC}-\text{CH}_2\text{COOH}$ và 70,87% D. $\text{HOOC}-\text{COOH}$ và 70,87%

Hướng dẫn giải

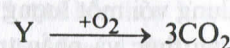
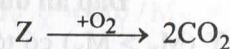
Giả sử Z là $\text{HOOC}-\text{COOH} \Rightarrow \text{Y}$ là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

Gọi y, z lần lượt là số mol Y, Z trong mỗi phần.

Sơ đồ:



$$\Rightarrow 0,5y + z = 0,25 \quad (1)$$



$$\Rightarrow 2z + 3y = 0,7 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1), (2)} \Rightarrow y = 0,1; z = 0,2$$

$$\%m_{Z/X} = \frac{0,2.90.100\%}{0,2.90 + 0,1.74} = 70,87\%$$

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Nếu Z là $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH} \Rightarrow Y$ có 4 nguyên tử cacbon trong

$$\text{phân tử. Ta có hệ: } \begin{cases} 0,5y + z = 0,25 \\ 3z + 4y = 0,7 \end{cases} \Rightarrow y < 0 \Rightarrow \text{loại.}$$

Dạng 11: Bài tập về phản ứng tráng bạc của axit fomic

1. Trung hòa 8,2 gam hỗn hợp gồm axit fomic và một axit đơn chức X cần 100 ml dung dịch NaOH 1,5M. Nếu cho 8,2 gam hỗn hợp trên tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , đun nóng thì thu được 21,6 gam Ag. Tên gọi của X là

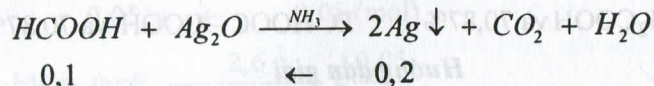
- A. axit propanoic B. axit metacrylic
C. axit etanoic D. axit acrylic

Hướng dẫn giải

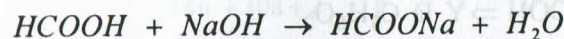
$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{NaOH}} = 0,1.1,5 = 0,15 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ag}} = 21,6 / 108 = 0,2 \text{ mol}$$

Chỉ có axit fomic HCOOH tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$, ($\text{Ag}_2\text{O} / \text{NH}_3$):



$$0,1 \quad \leftarrow \quad 0,2$$



$$0,1 \quad \rightarrow \quad 0,1$$

Đặt axit đơn chức X là RCOOH .



$$0,05 \quad \leftarrow \quad (0,15 - 0,1)$$

$$\text{Ta có: } 0,05(R + 45) + 0,1.46 = 8,2 \Rightarrow R = 27 (\text{C}_2\text{H}_3^-)$$

Vậy axit X là $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$ (axit acrylic)

Đáp án đúng là D.

2. Hỗn hợp Z gồm hai axit cacboxylic đơn chức X và Y ($M_X > M_Y$) có tổng khối lượng là 8,2 gam. Cho Z tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, thu được dung dịch chứa 11,5 gam muối. Mặt khác, nếu cho Z tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được 21,6 gam Ag. Công thức và phần trăm khối lượng của X trong Z là

$$\text{A. } \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} \text{ và } 56,10\%$$

$$\text{B. } \text{C}_3\text{H}_5\text{COOH} \text{ và } 54,88\%$$

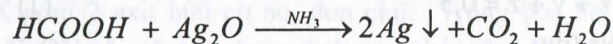
$$\text{C. } \text{HCOOH} \text{ và } 45,12\%$$

$$\text{D. } \text{C}_2\text{H}_3\text{COOH} \text{ và } 43,90\%.$$

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{Ag}} = 0,2 (\text{mol}).$$

Trong hỗn hợp Z có axit fomic HCOOH (axit cacboxylic duy nhất tham gia phản ứng tráng bạc).



$$0,1 \quad \leftarrow \quad 0,2 \text{ mol}$$



$$0,1 \quad \rightarrow \quad 0,1 (\text{mol})$$

Ta thấy Y là HCOOH . Đặt X là RCOOH (x mol).



$$x \quad \rightarrow \quad x (\text{mol})$$

$$\text{Theo bài ra, ta có: } \begin{cases} 46.0,1 + (R + 45).x = 8,2 \\ 68.0,1 + (R + 67).x = 11,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (R + 45).x = 3,6 \\ (R + 67).x = 4,7 \end{cases}$$

$$\text{Suy ra: } \frac{R + 45}{R + 67} = \frac{3,6}{4,7} \Rightarrow R = 27 (\text{C}_2\text{H}_3^-). \text{ Vậy X là } \text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}.$$

$$x = 3,6 / (27 + 45) = 0,05$$

$$\text{Do đó: } \%m_{X/Z} = \frac{0,05.72.100\%}{8,2} = 43,90\%$$

Đáp án đúng là D.

3. Hai chất hữu cơ X, Y có thành phần phân tử gồm C, H, O ($M_X < M_Y < 82$). Cả X và Y đều có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc và đều phản ứng được với dung dịch KHCO_3 sinh ra khí CO_2 . Tỉ khối hơi của Y so với X có giá trị là
- A. 1,57 B. 1,61 C. 1,47 D. 1,91

Hướng dẫn giải

Phân tử X, Y phải có đồng thời cả nhóm $-\text{COOH}$ ($+\text{KHCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$) và nhóm $-\text{CHO}$ (phản ứng tráng bạc).

Vì $M_X < M_Y < 82 \Rightarrow X$ là HCOOH ($M_X = 46$), Y là $\text{HOOC}-\text{CHO}$ ($M_Y = 74$).

$$\text{Vậy } d_{Y/X} = M_Y / M_X = 74 / 46 = 1,61$$

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Y cũng có thể là $(\text{HCO})_2\text{O}$ ($M = 74$)

4. Cho 0,5 mol hỗn hợp X gồm ancol benzylic, andehit fomic, axit fomic phản ứng với Na dư, thu được 4,48 lít H_2 (ở đktc). Mặt khác, khi cho 0,5 mol X tác dụng với lượng

dư AgNO_3 trong dung dịch NH_3 thì thu được 64,8 gam bạc. Khối lượng của ancol benzylic trong X là

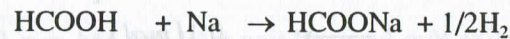
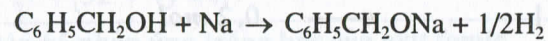
- A. 4,6 gam B. 32,4 gam C. 3,0 gam D. 28,2 gam

Hướng dẫn giải

Gọi x, y, z lần lượt là số mol của ancol benzylic ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$), anđehit fomic (HCHO) và axit fomic (HCOOH).

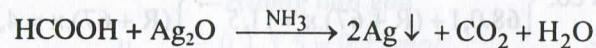
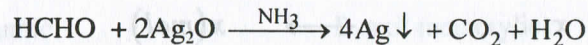
Theo bài ra: $x + y + z = 0,5$

PTPƯ: $\text{X} + \text{Na}$ (dư)



Ta có: $0,5x + 0,5z = 4,48 / 22,4 = 0,2 \Rightarrow x + z = 0,4$ (1)

$\text{X} + \text{AgNO}_3 (\text{Ag}_2\text{O}) / \text{NH}_3$ (dư):



Ta có: $4y + 2z = 64,8 / 108 = 0,6 \Rightarrow 2y + z = 0,3$ (2)

Từ (1,2,3) $\Rightarrow x = 0,3; y = 0,1; z = 0,1$.

Vậy $m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}} = 0,3 \cdot 108 = 32,4$ (gam)

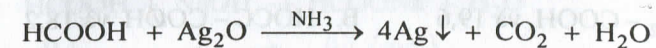
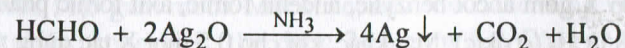
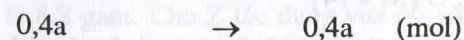
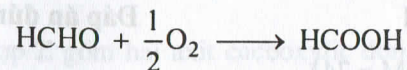
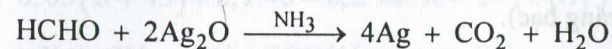
Đáp án đúng là B.

5. Cho a mol HCHO tác dụng với lượng dư AgNO_3 trong NH_3 thu được m_1 gam bạc. Oxi hóa a mol HCHO bằng oxi thành HCOOH được hỗn hợp X (hiệu suất phản ứng là 40%). Cho X tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thu được m_2 gam bạc. Tỷ số $\frac{m_1}{m_2}$ có giá trị bằng

- A. 0,8 B. 1,5 C. 1,25 D. 2

Hướng dẫn giải

PTPƯ xảy ra.



$$\Rightarrow m_1 = 108,4a \text{ (g)}; m_2 = 108 \cdot (2,4a + 0,8a) = 108,3,2a \text{ (g)}$$

$$\text{Vậy } \frac{m_1}{m_2} = \frac{4a}{3,2a} = 1,25$$

Đáp án đúng là C.

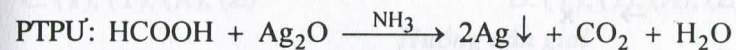
6. Hỗn hợp X gồm 2 axit hữu cơ no, đơn chức. Trung hoà hết 6,7 gam X bằng dung dịch NaOH rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 8,9 gam muối khan. Còn khi cho 6,7 gam X tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thì thu được 10,8 gam bạc. Công thức 2 axit là

- A. HCOOH và CH_3COOH B. HCOOCH_3 và CH_3COOH
C. HCOOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ D. HCOOH và $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$

Hướng dẫn giải

Hỗn hợp axit hữu cơ $\text{X} + \text{AgNO}_3 / \text{NH}_3 \rightarrow \text{Ag} \downarrow$

$\Rightarrow$ Trong X có axit fomic HCOOH :



$$\Rightarrow n_{\text{HCOOH}} = \frac{1}{2} n_{\text{Ag}} = \frac{1 \cdot 10,8}{2 \cdot 108} = 0,05 \text{ (mol)}$$

Đặt công thức chung của 2 axit là $\bar{\text{R}}\text{COOH}$.



Khi 1mol $\bar{\text{R}}\text{COOH}$ phản ứng thì khối lượng tăng 22 gam

Khi 1mol $\bar{\text{R}}\text{COOH}$ phản ứng thì khối lượng tăng 22 gam

$$x \quad (8,9 - 6,7) \text{ g}$$

$$\Rightarrow x = \frac{(8,9 - 6,7) \cdot 1}{22} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow$ số mol axit kia là: $0,1 - 0,05 = 0,05$ (mol)

$$\text{Ta có: } M_{\bar{\text{R}}\text{COOH}} = \frac{m}{n} = \frac{6,7}{0,1} = 67 \Rightarrow \bar{\text{R}} + 45 = 67 \Rightarrow \bar{\text{R}} = 22.$$

$$\text{Suy ra: } \frac{0,05 \cdot (1 + \bar{\text{R}})}{0,1} = 22 \Rightarrow 1 + \bar{\text{R}} = 44 \Rightarrow \bar{\text{R}} = 43 (\text{C}_3\text{H}_7)$$

Vậy 2 axit là HCOOH và $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$.

Đáp án đúng là D.

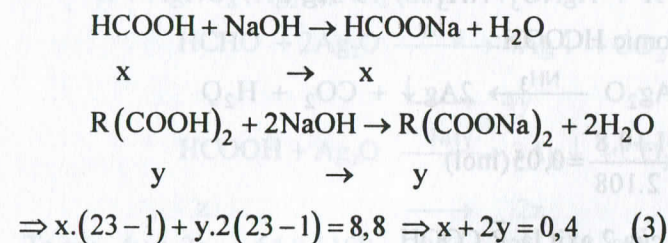
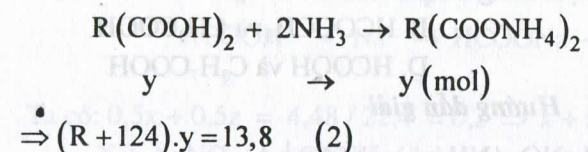
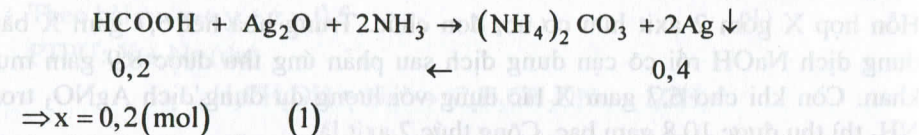
7. Cho m gam hỗn hợp M gồm hai axit X, Y (Y nhiều hơn X một nhóm $-\text{COOH}$) phản ứng hết với dung dịch NaOH tạo ra $(m + 8,8)$ gam muối. Nếu cho toàn bộ lượng M trên tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , sau phản ứng kết thúc thu được 43,2 gam Ag và 13,8 gam muối amoni của axit hữu cơ. Công thức của Y và giá trị của m lần lượt là

- A. HOCC – CH₂ – COOH và 19,6 B. HOCC – COOH và 18,2
C. HOCO – COOH và 27,2 D. HOCO – CH₂ – COOH và 30,0

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{Ag} = 43,2/108 = 0,4$ (mol)

Vì M có phản ứng tráng bạc $\Rightarrow$ X là axit HCOOH (x mol); Y là R(COOH)₂ (y mol).



Từ (1, 2, 3) $\Rightarrow x = 0,2; y = 0,1; R = 14$ (CH₂)

Vậy Y là HOCO – CH₂ – COOH (HOOC – CH₂ – COOH)

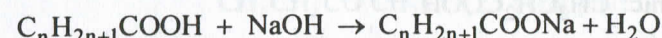
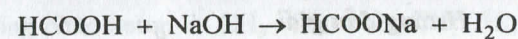
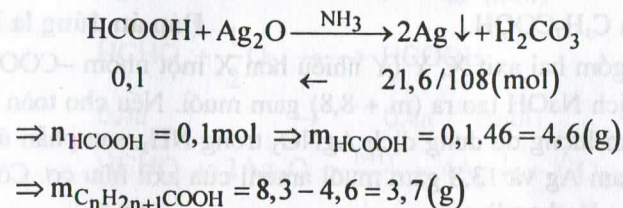
$m = 0,2.46 + 0,1.104 = 19,6$ (g) **Đáp án đúng là A.**

8. Hỗn hợp X gồm hai axit hữu cơ no, đơn chức, mạch hở. Trung hoà 8,3 gam X bằng dung dịch NaOH rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 11,6 gam muối khan. Mặt khác, nếu cho 8,3 gam X tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃ thì thu được 21,6 gam bạc. Công thức của hai axit là

- A. CH₃COOH và C₂H₅COOH B. HCOOH và CH₃COOH
C. C₂H₅COOH và C₃H₇COOH D. HCOOH và C₂H₅COOH

Hướng dẫn giải

Vì X tham gia phản ứng tráng bạc $\Rightarrow$ X có axit fomic HCOOH.



$$\text{Ta có: } \begin{cases} 68.0,1 + (14n + 68).x = 11,6 \\ (14n + 46).x = 3,7 \end{cases} \Rightarrow n = 2 \quad (\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH})$$

Vậy hai axit là HCOOH và C₂H₅COOH

Đáp án đúng là D.

Dạng 12: Bài tập sắp xếp tính axit

1. Cho các chất: HCl (X); C₂H₅OH (Y); CH₃COOH (Z); C₆H₅OH (phenol) (T). Dãy gồm các chất được sắp xếp theo tính axit tăng dần (từ trái sang phải) là

- A. (Y), (T), (Z), (X) B. (X), (Z), (T), (Y)
C. (T), (Y), (X), (Z) D. (Y), (T), (X), (Z)

Hướng dẫn giải

Tính axit (độ linh động của nguyên tử hydro ở nhóm chức) tăng dần theo thứ tự:

Ancol < phenol < axit hữu cơ < axit vô cơ mạnh



(Y) (T) (Z) (X)

Đáp án đúng là A.

2. Dãy gồm các chất xếp theo chiều lực axit tăng dần từ trái sang phải là

- A. CH₃COOH, CH₂ClCOOH, CHCl₂COOH
B. C₆H₅OH, CH₃COOH, CH₃CH₂OH
C. HCOOH, CH₃COOH, CH₃CH₂COOH
D. CH₃COOH, HCOOH, (CH₃)₂CHCOOH

Hướng dẫn giải

Dãy các chất được sắp xếp lực axit tăng dần:

- CH₃COOH, CH₂ClCOOH, CHCl₂COOH
– CH₃CH₂OH, C₆H₅OH, CH₃COOH
– CH₃CH₂COOH, CH₃COOH, HCOOH
– (CH₃)₂CHCOOH, CH₃COOH, HCOOH

Đáp án đúng là A.

3. Có 4 chất: (1) axit propionic, (2) axit acrylic, (3) phenol, (4) axit cacbonic.

Chiều giảm tính axit (từ trái sang phải) của các chất trên là

- A. (2), (1), (4), (3) B. (1), (2), (3), (4)
C. (2), (4), (1), (3) D. (2), (1), (3), (4)

Hướng dẫn giải

Các axit:

(1) Axit propionic: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (2) Axit acrylic: $\text{CH}_2 = \text{CHCOOH}$ (3) Phenol (axit phenic): $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (4) Axit cacbonic: H_2CO_3

Tính axit giảm dần theo thứ tự: (2) > (1) > (4) > (3)

Đáp án đúng là A.**4. Chất nào trong các chất sau đây có tính axit mạnh nhất?**A. $\text{CCl}_3 - \text{COOH}$ B. $\text{CCl}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ C. $\text{CH}_3 - \text{CCl}_2 - \text{COOH}$ D. $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ **Hướng dẫn giải**Chất có tính axit mạnh nhất là $\text{CCl}_3 - \text{COOH}$ **Đáp án đúng là A.****Chú ý:** Các nguyên tử trong phân tử có sự ảnh hưởng qua lại lẫn nhau, càng gần nhau sự ảnh hưởng càng mạnh.**Dạng 13: Bài tập xác định đồng phân, CTCT****1. Số lượng các chất hữu cơ đa chức (bền, mạch hở) có các công thức phân tử:** $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_3$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Hướng dẫn giải

– Hợp chất đa chức là những hợp chất có từ hai hay nhiều nhóm chức giống nhau.

– $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2 \Rightarrow$ ancol đa chức: $\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ (etilen glicol)– $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$ ($n_\pi = 2$) $\Rightarrow$ anđehit đa chức: $\text{OHC} - \text{CHO}$: anđehit oxalic.– $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_3$: không có hợp chất đa chức, bền, mạch hở.– $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ ($n_\pi = 1$): không có hợp chất đa chức, bền, mạch hở.

Vậy có tất cả 2 chất.

Đáp án đúng là B.**Chú ý:** – Các chất như $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})_2$, $\text{HOCH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{OH}$, ... không bền.– $\text{OHC} - \text{COOH}$ là hợp chất hữu cơ tạp chức.**2. Số đồng phân xeton ứng với công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ là**

A. 6.

B. 5.

C. 3.

D. 4.

Hướng dẫn giảiHợp chất xeton mạch hở, đơn chức có cấu tạo dạng $\text{R}_1 - \text{CO} - \text{R}_2$ (R_1, R_2 là các gốc hidrocarbon).

$$n_{\pi+v} = (2 \cdot 5 + 2 - 10) / 2 = 1 \quad (>\text{C}=\text{O})$$

 $\Rightarrow$ Xeton no, hở, đơn chức.Các đồng phân xeton là: $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$; $\text{CH}_3\text{COCH}(\text{CH}_3)_2$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$ (3 đồng phân).**Đáp án đúng là C.****3. Ba chất hữu cơ mạch hở X, Y, Z có cùng công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ và có các tính chất:**

– X, Z đều phản ứng với nước brom;

– X, Y, Z đều phản ứng với H_2 nhưng chỉ có Z không bị thay đổi nhóm chức;– Chất Y chỉ tác dụng với brom khi có mặt CH_3COOH .

Các chất X, Y, Z lần lượt là

A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$, $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{O} - \text{CH}_3$, $(\text{CH}_3)_2\text{O}$.B. $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$, $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$.C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$, $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$, $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$.D. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$, $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$.**Hướng dẫn giải**

* X có các đặc điểm:

– Mạch hở.

– Công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_6\text{O} (\Rightarrow n_\pi = (2 \cdot 3 + 2 - 6) / 2 = 1\pi)$

– Phản ứng với nước brom.

– Phản ứng với H_2 (bị thay đổi nhóm chức) $\Rightarrow$ X phải có cấu tạo: $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.

* Y có các đặc điểm:

– Mạch hở.

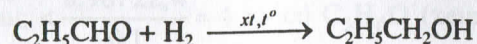
– CTPT: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O} (\Rightarrow n_\pi = 1\pi)$.– Không phản ứng với nước brom, chỉ tác dụng với brom khi có mặt CH_3COOH .– Phản ứng với H_2 (thay đổi nhóm chức). $\Rightarrow$ Y phải có cấu tạo: $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ (axeton).

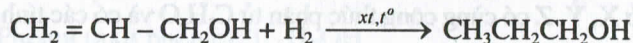
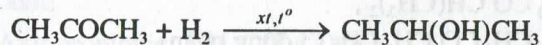
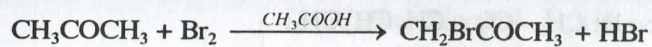
* Z có các đặc điểm:

– Mạch hở.

– CTPT: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O} (n_\pi = 1\pi)$

– Phản ứng với nước brom.

– Phản ứng với H_2 (không bị thay đổi nhóm chức) $\Rightarrow$ Z phải có cấu tạo: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$.Vậy X, Y, Z lần lượt là $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$, $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$, $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$.**Đáp án đúng là C.****Chú ý:** Các PTPƯ xảy ra:



4. Cho bốn chất X, Y, Z, T có công thức phân tử dạng $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_n$ ($n \geq 0$). X, Y, Z đều tác dụng được với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$; Z, T tác dụng được với dung dịch NaOH ; X tác dụng được với H_2O (xt, t⁰). X, Y, Z, T tương ứng là

- A. $\text{HOOC} - \text{COOH}$, $\text{CH} \equiv \text{CH}$; $\text{OHC} - \text{COOH}$, $\text{OHC} - \text{CHO}$.
 B. $\text{OHC} - \text{CHO}$, $\text{CH} \equiv \text{CH}$, $\text{OHC} - \text{COOH}$, $\text{HOOC} - \text{COOH}$.
 C. $\text{OHC} - \text{COOH}$, $\text{HOOC} - \text{COOH}$, $\text{CH} \equiv \text{CH}$, $\text{OHC} - \text{CHO}$.
 D. $\text{CH} \equiv \text{CH}$, $\text{OHC} - \text{CHO}$, $\text{OHC} - \text{COOH}$, $\text{HOOC} - \text{COOH}$.

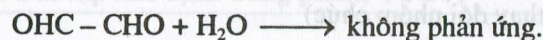
Hướng dẫn giải

Xét các phương án:

- A. Nếu X là $\text{HOOC} - \text{COOH} \Rightarrow$ không thỏa mãn, vì



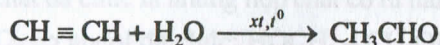
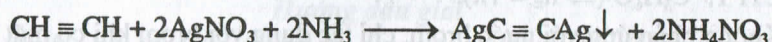
- B. Nếu X là $\text{OHC} - \text{CHO} \Rightarrow$ không thỏa mãn, vì



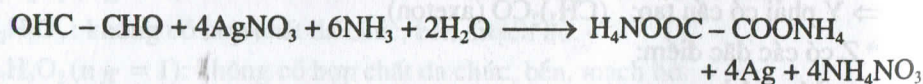
- C. Nếu X là $\text{OHC} - \text{COOH} \Rightarrow$ không thỏa mãn, vì



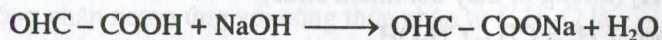
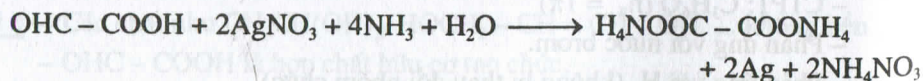
- D. + X là $\text{CH} \equiv \text{CH}$ thỏa mãn:



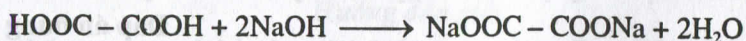
- + Y là $\text{OHC} - \text{CHO}$ thỏa mãn:



- + Z là $\text{OHC} - \text{COOH}$ thỏa mãn:



- + T là $\text{HOOC} - \text{COOH}$ thỏa mãn:



Đáp án đúng là D.

5. Hai chất X và Y có cùng công thức phân tử $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Chất X phản ứng được với kim loại Na và tham gia phản ứng tráng bạc. Chất Y phản ứng được với kim loại Na và hoà tan được CaCO_3 . Công thức của X, Y lần lượt là:

- A. CH_3COOH , HOCH_2CHO B. HCOOCH_3 , HOCH_2CHO
 C. HCOOCH_3 , CH_3COOH D. HOCH_2CHO , CH_3COOH

Hướng dẫn giải

$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ có các cấu tạo bên:

- CH_3COOH : Phản ứng được với Na, CaCO_3 , ...
 – HCOOCH_3 : Phản ứng được với dd $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$, NaOH , ...
 – HOCH_2CHO : Phản ứng được với Na, dd $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$, ...

Vậy X là HOCH_2CHO ; Y là CH_3COOH

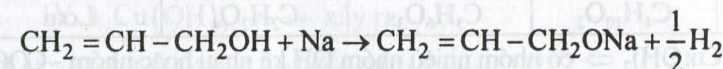
Đáp án đúng là D.

6. X, Y, Z là các hợp chất mạch hở, bên có cùng công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$. X tác dụng được với Na và không có phản ứng tráng bạc. Y không tác dụng được với Na nhưng có phản ứng tráng bạc. Z không tác dụng được với Na và không có phản ứng tráng bạc. Các chất X, Y, Z lần lượt là:

- A. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH}$, $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$, $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$
 B. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH}$, $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$, $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$
 C. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$, $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$, $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH}$
 D. $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$, $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$, $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH}$

Hướng dẫn giải

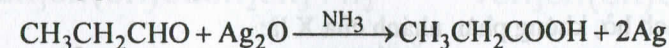
* X là $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$



X không có phản ứng tráng bạc

* Y là $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

Y không phản ứng với Na



* Z là $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$: Z không tác dụng với Na, không có phản ứng tráng bạc.

Đáp án đúng là A

7. Hỗn hợp M gồm hai xeton X và Y. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol M thu được dưới 8,96 lít CO_2 (ở đktc). M làm mất màu nước brom, nhưng không tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 . Công thức phân tử của X và Y có thể là

- A. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ và $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$ B. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$ và $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$
 C. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ và $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}$ D. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ và $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

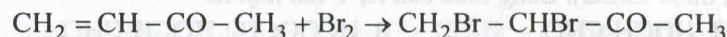
Hướng dẫn giải

Số nguyên tử cacbon trung bình trong phân tử.

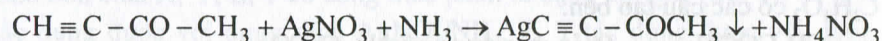
$$\bar{n}_C < \frac{8,96/22,4}{0,1} = 4 \Rightarrow \text{có } \text{C}_3\text{H}_6\text{O} \text{ (xeton, } \text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3) \text{ (} n_C < 4)$$

Xeton còn lại phải tác dụng với $\text{Br}_2 \Rightarrow$ Xeton đó có thể là $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$

$(\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CO} - \text{CH}_3)_{(n_C = 4)}$:



Xeton còn lại không thể là $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}$ ($\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CO} - \text{CH}_3$) vì xeton này tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$:



Vậy hai xeton là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ và $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Xeton có liên kết ba $\text{HC} \equiv \text{C} -$ (đầu mạch) phản ứng với dung dịch $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ (không phải phản ứng tráng bạc).

8. Một chất hữu cơ X mạch hở, không phân nhánh, chỉ chứa C, H, O. Trong phân tử X chỉ chứa các nhóm chức có nguyên tử H linh động, X có khả năng hoà tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Khi cho X tác dụng với Na dư thì thu được số mol H_2 bằng số mol của X phản ứng. Biết X có khối lượng phân tử bằng 90 đvC. X có số công thức cấu tạo phù hợp là

A. 6 B. 7 C. 4 D. 5.

Hướng dẫn giải

Đặt CTPT của X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

Ta có: $12x + y + 16z = 90$. Lập bảng:

z	2	3	4	5
C_xH_y	C_4H_{10}	C_3H_6	C_2H_2	
KL	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$	$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$	Loại

– Vì X hoà tan $\text{Cu}(\text{OH})_2 \Rightarrow$ có nhóm nhiều nhóm OH kề nhau hoặc nhóm $-\text{COOH}$.

– Khi $\text{X} + \text{Na} \rightarrow \text{H}_2$ có $n_X = n_{\text{H}_2}$

$\Rightarrow$ Phân tử X có 2 nhóm OH (kề nhau) hoặc 2 nhóm COOH hoặc 1 nhóm OH và 1 nhóm COOH .

$\Rightarrow$ Các cấu tạo mạch hở, không phân nhánh của X là:

+ $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$

$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$.

+ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ($n_{\pi} = 1$): $\text{CH}_2(\text{OH}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CHO}$

$\text{CH}_2(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{COOH}$

+ $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$: $\text{HOOC} - \text{COOH}$

Vì X chỉ chứa các nhóm chức có nguyên tử H linh động (nhóm OH, COOH)

$\Rightarrow$ loại cấu tạo $\text{CH}_2(\text{OH}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CHO}$ (nhóm anđehit CHO không có nguyên tử H linh động)

$\Rightarrow$ Có tất cả 5 cấu tạo.

Đáp án đúng là D.

9. Ba chất hữu cơ cùng chức có công thức phân tử lần lượt CH_2O_2 , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. Cả ba chất này **không** đồng thời tác dụng được với:

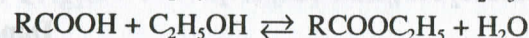
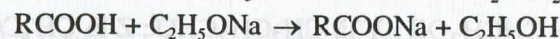
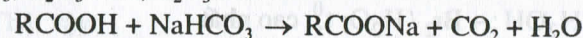
A. NaHCO_3 B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ C. $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Hướng dẫn giải

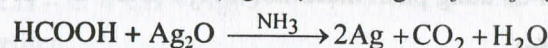
Ta thấy CH_2O_2 chỉ có cấu tạo: HCOOH . Vì 3 chất này cùng chức (cùng chức axit)

$\Rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ có cấu tạo lần lượt là: CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.

Cả 3 chất này đều chứa chức axit nên đều chứa chức axit nên đều tác dụng được với NaHCO_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$:



Chỉ có CH_2O_2 (HCOOH) tác dụng được với $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ ($\text{Ag}_2\text{O} / \text{NH}_3$):

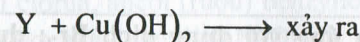
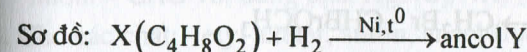


Đáp án đúng là C.

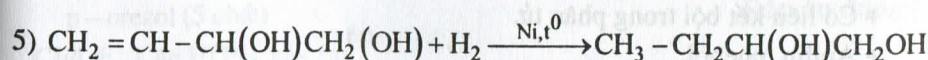
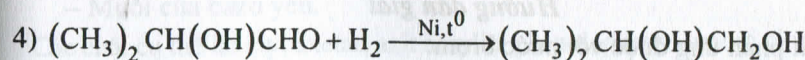
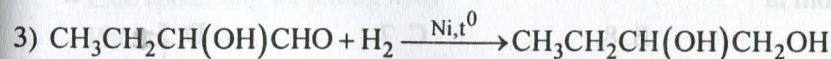
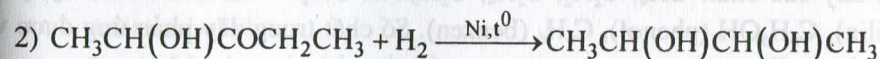
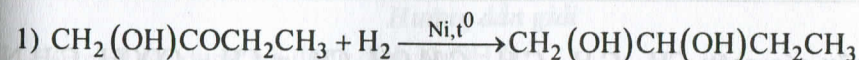
10. Hợp chất hữu cơ X mạch hở, có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. Cho X tác dụng với H_2 (xúc tác Ni, t°) sinh ra ancol Y có khả năng hoà tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ở nhiệt độ thường. Số chất bền phù hợp của X là:

A. 4 B. 5 C. 6 D. 3

Hướng dẫn giải



$\Rightarrow$ Y là ancol đa chức có 2 nhóm OH kề nhau.

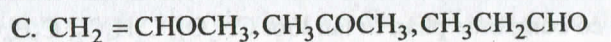


Đáp án đúng là A.

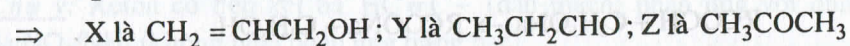
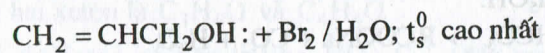
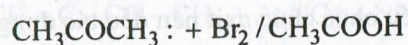
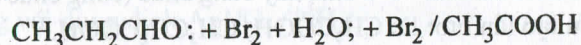
11. Ba chất hữu cơ mạch hở X, Y, Z có cùng công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ và có các tính chất sau: X, Y đều phản ứng với dung dịch brom trong H_2O ; Z chỉ tác dụng với brom khi có mặt CH_3COOH . X có nhiệt độ sôi cao hơn Z. Các chất X, Y, Z lần lượt là:

A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, CH_3COCH_3 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

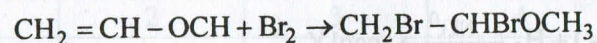
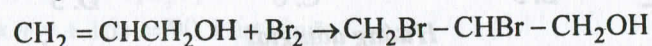
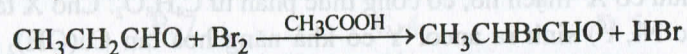
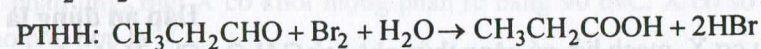
B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_2 = \text{CHOCH}_3$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

**Hướng dẫn giải**

$\text{C}_3\text{H}_6\text{O} (n_\pi = 1)$ có các đồng phân mạch hở:

**Đáp án đúng là D.**

Chú ý: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ còn có đồng phân mạch hở: $\text{CH}_3 = \text{CH} - \text{O} - \text{CH}_3$ (có tính chất: $+ \text{Br}_2 / \text{H}_2\text{O}; t_s^0$ thấp).



Dạng 14: Bài tập xác định chất phản ứng với dung dịch Br_2 ; dung dịch NaOH ; dung dịch $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$; dung dịch KMnO_4 ; ...

1. Cho dãy các chất: $\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_2, \text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}, \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (anilin), $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (phenol), C_6H_6 (benzen). Số chất trong dãy phản ứng được với nước brom là

A. 6. B. 8. C. 7. D. 5.

Hướng dẫn giải

– Các chất phản ứng được với nước brom:

+ Có liên kết bội trong phân tử.

+ Anilin, phenol.

Ngoài ra, các hợp chất như vòng no 3 cạnh (xiclopropan,...), hợp chất có nhóm $-\text{CHO}$ (andehit, glucozơ,...)

– Vậy các chất phản ứng được với nước brom là C_2H_2 (axetilen), C_2H_4 (etilen), $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$ (axit acrylic), $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (anilin), $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (phenol), (5 chất).

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Ankan, benzen, ankylbenzen không phản ứng với nước brom.

2. Dãy gồm các chất đều tác dụng với AgNO_3 (hoặc Ag_2O) trong dung dịch NH_3 , là

A. andehit axetic, butin – 1, etilen.

B. axit fomic, vinyl axetilen, propin.

C. andehit fomic, axetilen, etilen.

D. andehit axetic, axetilen, butin – 2.

Hướng dẫn giải

Các chất hữu cơ tác dụng được với dung dịch $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ (hoặc $\text{Ag}_2\text{O} / \text{NH}_3$) là:

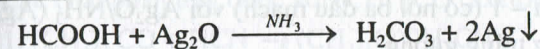
– Các chất có nhóm $-\text{CHO}$ (phản ứng tráng gương)

– Các chất có liên kết ba $\text{C} \equiv \text{C}$ đầu mạch.

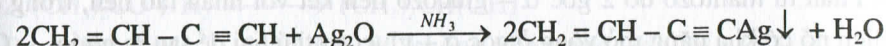
Vậy các chất đó là: axit fomic, vinyl axetilen, propin.

Đáp án đúng là B.

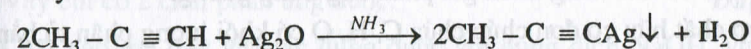
Chú ý: – Thật vậy:



axit fomic



vinyl axetilen



propin

– Axit fomic có cấu tạo vừa có nhóm chức $-\text{CHO}$, vừa có được cấu tạo nhóm $-\text{COOH}$.

– Phân biệt với phản ứng tráng gương: là phản ứng của hợp chất hữu cơ có nhóm $-\text{CHO}$ với dung dịch $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ ($\text{Ag}_2\text{O} / \text{NH}_3$) tạo ra bạc kim loại.

3. Cho các chất: etyl axetat, anilin, ancol (rượu) etylic, axit acrylic, phenol, phenyl amoni clorua, ancol (rượu) benzylic, p – crezol. Trong các chất này, số chất tác dụng được với dung dịch NaOH là

A. 5.

B. 4.

C. 3.

D. 6.

Hướng dẫn giải

Các chất tác dụng với dung dịch NaOH là:

– Axit cacboxylic.

– Este (phản ứng xà phòng hoá)

– Phenol.

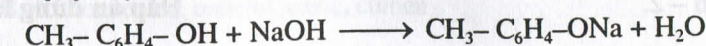
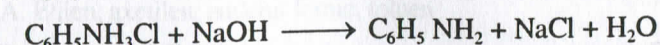
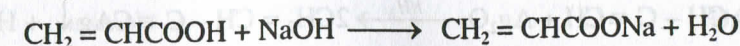
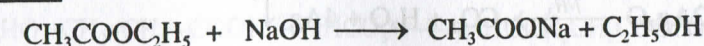
– Muối của bazơ yếu.

Các chất cụ thể là: etyl axetat, axit acrylic, phenol, phenyl amoni clorua,

p – crezol (5 chất)

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Các PTPƯ xảy ra:



4. Cho dãy các chất: C_2H_2 , $HCHO$, $HCOOH$, CH_3CHO , $(CH_3)_2CO$, $C_{12}H_{22}O_{11}$ (mantozơ). Số chất trong dãy tham gia được phản ứng tráng gương là
- A. 3. B. 6. C. 5. D. 4.

Hướng dẫn giải

Các chất tham gia phản ứng tráng gương khi phân tử có nhóm $-CHO$, hoặc có khả năng chuyển hóa để tạo ra nhóm $-CHO$. Do đó, các chất có khả năng tham gia phản ứng tráng gương là:

$HCHO$ (andehit fomic), $HCOOH$ (axit fomic), CH_3CHO (andehit axetic), $C_{12}H_{22}O_{11}$ (mantozơ) (4 chất).

Đáp án đúng là D.

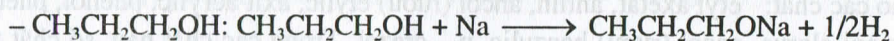
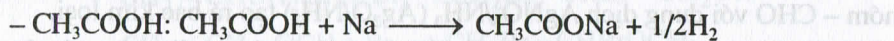
Chú ý: – Phản ứng của ankin – 1 (có nối ba đầu mạch) với Ag_2O/NH_3 ($AgNO_3/NH_3$) **không phải** là phản ứng tráng gương.

– Phân tử mantozơ do 2 gốc α – glucosơ liên kết với nhau tạo nên, trong dung dịch nó có khả năng mở vòng ở gốc α – glucosơ thứ hai để tạo ra nhóm $-CHO$. Do đó, mantozơ có khả năng tham gia phản ứng tráng gương.

5. Số lượng hợp chất hữu cơ đơn chức chứa C, H, O có khối lượng phân tử bằng 60 đvC (u), tác dụng được với Na giải phóng H_2 là
- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Hướng dẫn giải

Các chất (chứa C, H, O; $M = 60$, tác dụng với Na giải phóng H_2) thỏa mãn là:



Vậy có 3 chất.

Đáp án đúng là C.

6. Dãy gồm các chất đều tác dụng với $AgNO_3$ (hoặc Ag_2O) trong dung dịch NH_3 , là
- A. andehit axetic, butin – 1, etilen. B. axit fomic, vinylaxetilen, propin.
C. andehit fomic, axetilen, etilen. D. andehit axetic, axetilen, butin – 2.

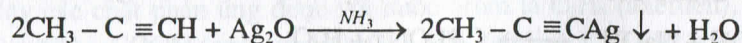
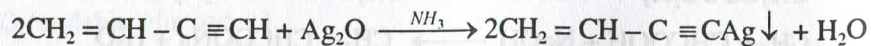
Hướng dẫn giải

Xét các phương án:

A. Loại, vì etilen $CH_2 = CH_2$

B. **Đúng:** $HCHO + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} HCOOH + 2Ag$

Hoặc $HCHO + 2Ag_2O \xrightarrow{NH_3} CO_2 + H_2O + 4Ag \downarrow$



C. Loại, vì etilen.

D. Loại, vì butin – 2.

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Phân biệt:

* Andehit + $Ag_2O/NH_3 \rightarrow Ag \downarrow$ (phản ứng tráng gương)

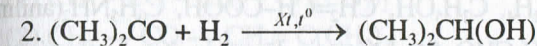
* Ankin – 1 + $Ag_2O/NH_3 \rightarrow$ kết tủa màu vàng ($R - C \equiv CAg$)

* Ankin – 2 + $Ag_2O/NH_3 \rightarrow$ không phản ứng.

7. Cho các chất: HCN , H_2 , dung dịch $KMnO_4$, dung dịch Br_2 . Số chất phản ứng được với $(CH_3)_2CO$ là
- A. 3. B. 2. C. 4. D. 1.

Hướng dẫn giải

Các chất phản ứng được với $(CH_3)_2CO$ (axeton):



Dung dịch $KMnO_4$, dung dịch Br_2 **không phản ứng** với $(CH_3)_2CO$.

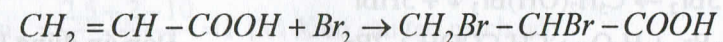
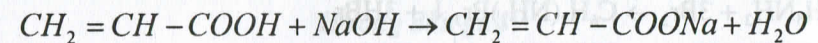
Vậy chỉ có 2 chất phản ứng được.

Đáp án đúng là B.

8. Chất nào sau đây vừa tác dụng được với dung dịch $NaOH$, vừa tác dụng được với nước Br_2 ?
- A. CH_3CH_2COOH . B. $CH_3CH_2CH_2OH$.
C. $CH_2=CHCOOH$. D. CH_3COOCH_3 .

Hướng dẫn giải

PTHH:



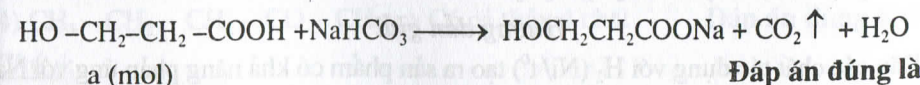
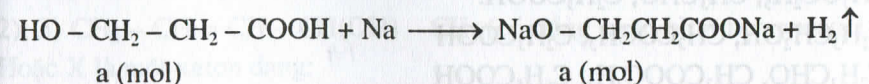
axit acrylic

Đáp án đúng là C.

9. Khi cho a mol một hợp chất hữu cơ X (chứa C, H, O) phản ứng hoàn toàn với Na hoặc với $NaHCO_3$ thì đều sinh ra a mol khí. Chất X là
- A. etylen glicol. B. ancol o – hidroxibenzylic.
C. axit 3 – hidroxipropanoic. D. axit adipic.

Hướng dẫn giải

X phải là axit 3 – hidroxipropanoic. Thật vậy



Đáp án đúng là C.

10. Dãy các chất đều làm mất màu dung dịch thuốc tím là
- A. Etilen, axetilen, andehit fomic, toluen
B. Axeton, etilen, andehit axetic, cumen

- C. Benzen, but-1-en, axit fomic, p-xilen
D. Xiclobutan, but-1-in, m-xilen, axit axetic

Hướng dẫn giải

Các chất có khả năng làm mất màu dung dịch thuốc tím (KMnO₄) là:

- Hidrocarbon không no: etilen, axetilen
- Anky benzen: toluen
- Andehit: andehit fomic

Đáp án đúng là A.

Chú ý: – Benzen, axeton, xiclobutan, axit axetic không làm mất màu dung dịch thuốc tím.

– Anky benzen chỉ tác dụng với dung dịch KMnO₄ khi đun nóng.

11. Cho dãy các chất: CH₄, C₂H₂, C₂H₄, C₂H₅OH, CH₂=CH-COOH, C₆H₅NH₂(anilin), C₆H₅OH (phenol), C₆H₆(benzen), CH₃CHO. Số chất trong dãy phản ứng được với nước brom là

- A. 5 B. 6 C. 7 D. 8

Hướng dẫn giải

Các chất phản ứng được với nước brom (dd Br₂):

- 1) C₂H₂ + 2Br₂ → CHBr₂ – CHBr₂
- 2) C₂H₄ + Br₂ → CH₂Br – CH₂Br
- 3) CH₂ = CH – COOH + Br₂ → CH₂Br – CHBr – COOH
- 4) C₆H₅NH₂ + 3Br₂ → C₆H₂(NH₂)Br₃ ↓ + 3HBr
- 5) C₆H₅OH + 3Br₂ → C₆H₂(OH)Br₃ ↓ + 3HBr
- 6) CH₃CHO + Br₂ + H₂O → CH₃COOH + 2Br

Đáp án đúng là B.

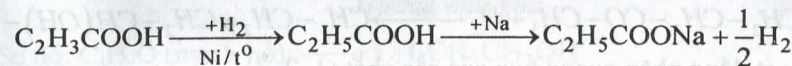
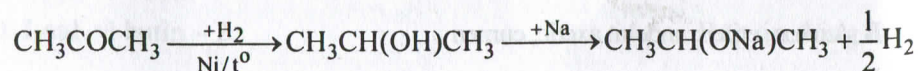
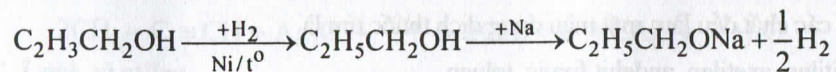
Dạng 15: Bài tập phản ứng hidro hóa

1. Dãy gồm các chất đều tác dụng với H₂ (xúc tác Ni, t⁰), tạo ra sản phẩm có khả năng phản ứng với Na là

- A. C₂H₃CH₂OH, CH₃CHO, CH₃COOH.
B. CH₃OC₂H₅, CH₃CHO, C₂H₃COOH.
C. C₂H₃CH₂OH, CH₃COCH₃, C₂H₃COOH
D. C₂H₃CHO, CH₃COOC₂H₃, C₆H₅COOH

Hướng dẫn giải

Dãy các chất tác dụng với H₂ (Ni/ t⁰) tạo ra sản phẩm có khả năng phản ứng với Na:

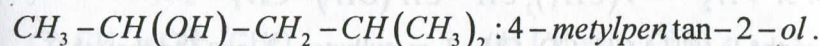


Đáp án đúng là C.

2. Có bao nhiêu chất hữu cơ mạch hở dùng để điều chế 4 – metylpentan – 2 – ol chỉ bằng phản ứng cộng H₂ (xúc tác Ni, t⁰) ?

- A. 5 B. 2 C. 4 D. 3.

Hướng dẫn giải



Các chất + H₂ (Ni, t⁰) sinh ra chất trên là:

- (1) CH₃ – CO – CH₂ – CH(CH₃)₂
- (2) CH₃ – CO – CH = C(CH₃)₂
- (3) CH₃ – CO – CH₂ – C(CH₃) = CH
- (4) CH₃ – CH(OH) – CH = C(CH₃)₂
- (5) CH₃ – CH(OH) – CH₂ – C(CH₃) = CH₂

⇒ Có 5 chất.

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Chưa kể các cấu tạo (4), (5) còn có đồng phân quang học.

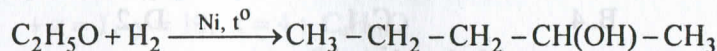
3. Hợp chất hữu cơ mạch hở X có công thức phân tử C₅H₁₀O. Cho X tác dụng với H₂ (xúc tác Ni, t⁰) thu được pentan – 2 – ol. Số chất phù hợp của X là

- A. 2 B. 4 C. 5 D. 3

Hướng dẫn giải

$$n_{\pi} = \frac{2.5 + 2 - 10}{2} = 1 \text{ (Vì X có cấu tạo mạch hở)}$$

⇒ có 1 π C = C hoặc 1 π C = O



Pentan – 2 – ol

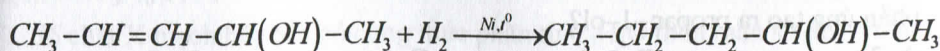
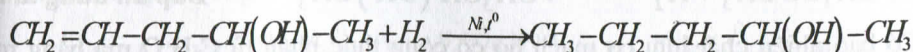
Suy ra: X là ancol không no (có 1 liên kết đôi C = C), bậc II, mạch hở và không phân nhánh dạng:

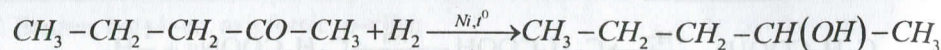
- 1) CH₂ = CH – CH₂ – CH(OH) – CH₃
 - 2); 3) CH₃ – CH = CH – CH(OH) – CH₃ (có đồng phân hình học ⇒ có 2 chất).
- Hoặc X là một xeton dạng:

- 4) CH₃ – CH₂ – CH₂ – CO – CH₃ ⇒ Có cả thảy 4 chất

Đáp án đúng là B.

Chú ý:



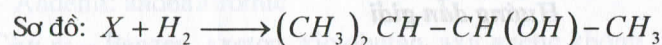


* Chưa xét đồng phân quang học của các chất (1, 2, 3).

4. Hidro hóa chất hữu cơ X thu được $(CH_3)_2CHCH(OH)CH_3$. Chất X có tên thay thế là

- A. 3-metylbutan-2-on B. 2-metylbutan-3-on
C. 3-metylbutan-2-ol D. metyl isopropyl xeton

Hướng dẫn giải



$\Rightarrow$ X có thể là $(CH_3)_2CH-CO-CH_3$: 3-metylbutan-2-on (Tên thay thế)

Đáp án đúng là A.

5. Cho các chất sau:

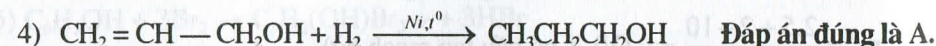
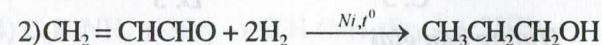
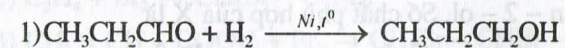


Những chất phản ứng hoàn toàn với lượng dư H_2 (Ni, t^0) cùng tạo ra một sản phẩm là:

- A. (1), (2), (4). B. (2), (3), (4). C. (1), (3), (4). D. (1), (2), (3).

Hướng dẫn giải

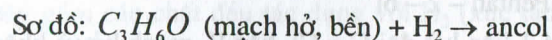
Các chất đó là:



6. Ứng với công thức phân tử C_3H_6O có bao nhiêu hợp chất mạch hở bền khi tác dụng với khí H_2 (xúc tác Ni, t^0) sinh ra ancol?

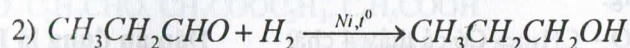
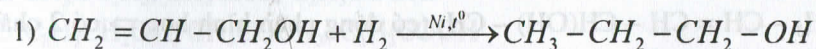
- A. 3 B. 4 C. 1 D. 2

Hướng dẫn giải



$\Rightarrow C_3H_6O$ có thể là ancol không no; andehit hoặc xeton.

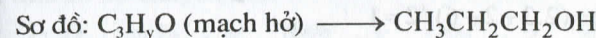
Do đó các hợp chất có thể là:



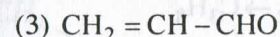
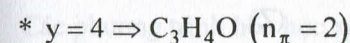
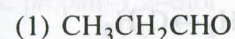
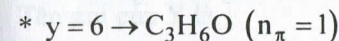
7. Có bao nhiêu chất hữu cơ mạch hở có công thức phân tử C_3H_6O mà bằng một phản ứng tạo ra propan-1-ol?

- A. 3 B. 2 C. 4 D. 5

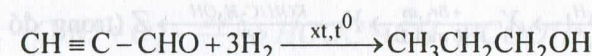
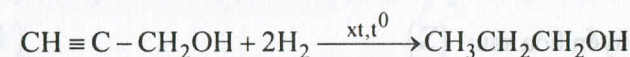
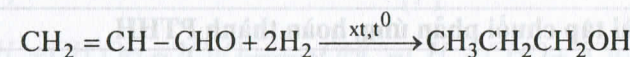
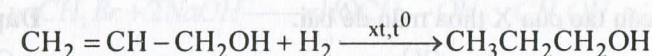
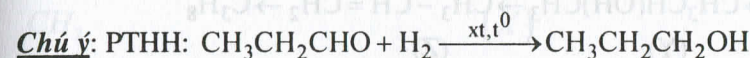
Hướng dẫn giải



$\Rightarrow C_3H_6O$ có thể là andehit; ancol không no.



Đáp án đúng là D.



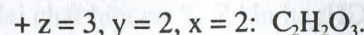
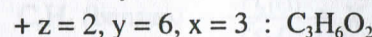
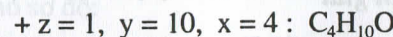
8. Số lượng hợp chất hữu cơ chứa C, H, O có khối lượng phân tử 74u, vừa có khả năng tác dụng với Na, vừa có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc là

- A. 2 B. 5 C. 3 D. 4

Hướng dẫn giải

Ta có: $12x + 1y + 16z = 74$

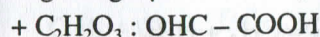
Suy ra các cặp giá trị thỏa mãn.



Nhận xét:

+ $C_4H_{10}O$: Không có cấu tạo nào có thể tham gia phản ứng tráng bạc.

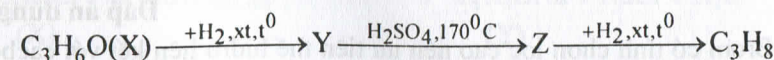
+ $C_3H_6O_2$ có các cấu tạo với tác dụng với Na, vừa có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc là: $HOCH_2CH_2CHO$; $CH_3CH(OH)CHO$.



Vậy có cả thảy 3 chất.

Đáp án đúng là C.

9. Cho sơ đồ phản ứng:



Số chất X mạch hở, bền có công thức phân tử C_3H_6O thỏa mãn sơ đồ trên là

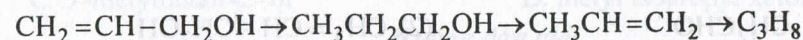
- A. 2 B. 4 C. 1 D. 3

Hướng dẫn giải

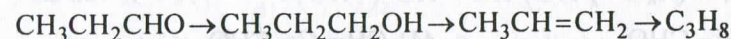
Vì X là mạch hở nên $n_{\pi}(X) = (2.3 + 2 - 6) / 2 = 1$

$\Rightarrow$ X có thể là ancol không no ($C = C$), mạch hở, đơn chức: $CH_2 = CH - CH_2OH$ (bên), hoặc X là andehit CH_3CH_2CHO hoặc X là xeton CH_3COCH_3 .

Sơ đồ phản ứng:



(X) (Y) (Z)



(X) (Y) (Z)



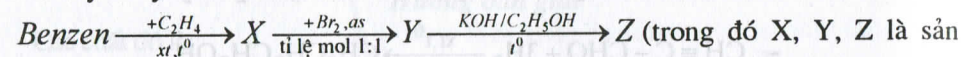
(X) (Y) (Z)

$\Rightarrow$ Có 3 cấu tạo của X thỏa mãn đề bài.

Đáp án đúng là D.

Dạng 16: Bài tập chuỗi phản ứng, hoàn thành PTHH

1. Cho dãy chuyển hóa sau:



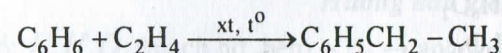
phẩm chính).

Tên gọi của Y, Z lần lượt là

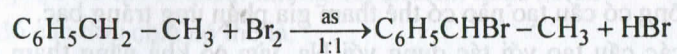
- A. benzylbromua và toluen.
B. 1-brom-1-phenyletan và stiren.
C. 2-brom-1-phenylbenzen và stiren.
D. 1-brom-2-phenyletan và stiren.

Hướng dẫn giải

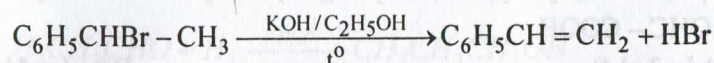
PTHH:



Benzen (X)



(X) (Y) 1-brom-1-phenyletan

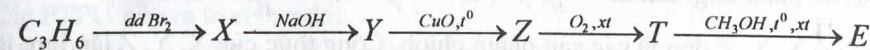


(Y) (Z) stiren

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Brom có tính chọn lọc cao nên ưu tiên thế hidro liên kết với cacbon bậc cao ở nhánh ankyl

2. Cho sơ đồ chuyển hoá:



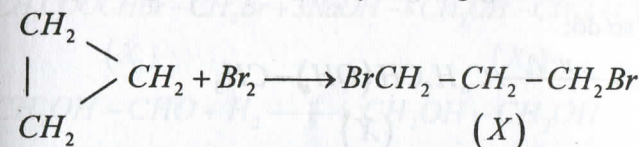
(Este đa chức)

Tên gọi của Y là

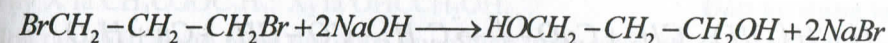
- A. propan-1,2-diols B. propan-2-ol C. glixerol D. propan-1,3-diols

Hướng dẫn giải

Các phương trình hóa học xảy ra trong sơ đồ:

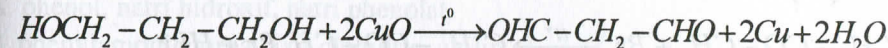


(X)



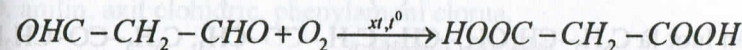
(X)

(Y)



(Y)

(Z)



(Z)

(T)



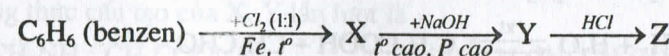
(T)

E

(este đa chức)

Y là: $HOCH_2 - CH_2 - CH_2OH$: propan-1,3-diols **Đáp án đúng là D.**

3. Cho sơ đồ:

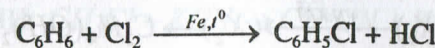


Hai chất hữu cơ Y, Z lần lượt là

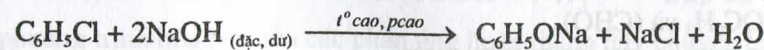
- A. C_6H_5ONa , C_6H_5OH . B. $C_6H_6(OH)_6$, $C_6H_6Cl_6$.
C. $C_6H_4(OH)_2$, $C_6H_4Cl_2$. D. C_6H_5OH , C_6H_5Cl .

Hướng dẫn giải

Các PTPƯ xảy ra trong sơ đồ trên:

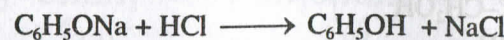


Benzen (X)



(X)

(Y)



(Y)

(Z)

Vậy hai chất hữu cơ Y, Z lần lượt là C_6H_5ONa , C_6H_5OH . **Đáp án đúng là A.**

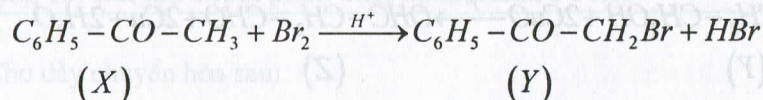
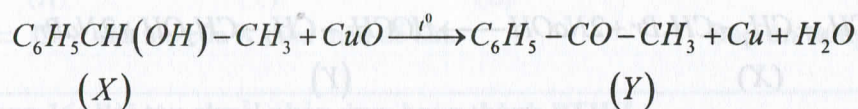
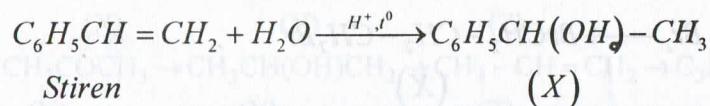
4. Cho sơ đồ phản ứng: $\text{Stiren} \xrightarrow[\text{H}^+, \text{I}^0]{+\text{H}_2\text{O}} \text{X} \xrightarrow[\text{I}^0]{+\text{CuO}} \text{Y} \xrightarrow[\text{H}^+]{+\text{Br}_2} \text{Z}$

Trong đó X, Y, Z đều là các sản phẩm chính. Công thức của X, Y, Z lần lượt là:

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CHO}$, $m\text{-BrC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{COOH}$.
 B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CHO}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$.
 C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHOHCH}_3$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_2\text{Br}$.
 D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHOHCH}_3$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$, $m\text{-BrC}_6\text{H}_4\text{COCH}_3$.

Hướng dẫn giải

Các PTHH xảy ra trong sơ đồ:



Vậy X, Y, Z lần lượt là $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$; $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}-\text{CH}_3$; $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}-\text{CH}_2\text{Br}$

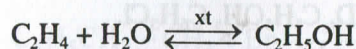
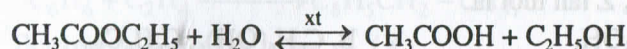
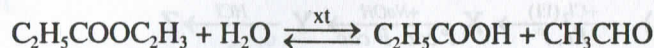
Đáp án đúng là C.

5. Hợp chất khi tác dụng với nước **không** tạo ra ancol etylic là

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_3$
 C. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ D. C_2H_4

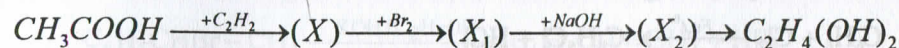
Hướng dẫn giải

PTPU (của các chất với H_2O)



Đáp án đúng là B.

6. Cho sơ đồ phản ứng :

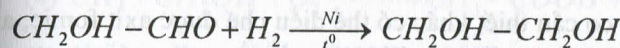
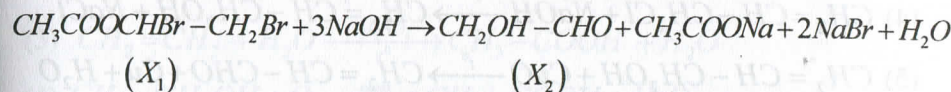
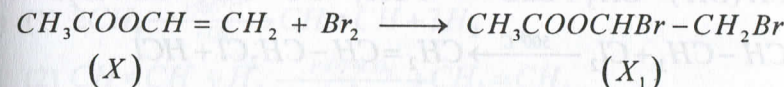
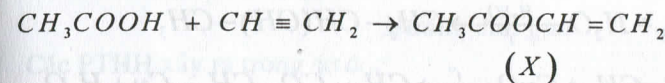


Các chất X và X_2 lần lượt là

- A. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_3$ và $(\text{CHO})_2$
 B. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_3$ và $\text{CH}_3\text{COOCHBrCH}_2\text{Br}$
 C. $\text{CH}_3\text{COOCHBrCH}_2\text{Br}$ và $\text{OHC}-\text{CH}_2\text{OH}$
 D. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_3$ và $\text{OHC}-\text{CH}_2\text{OH}$

Hướng dẫn giải

Các PTPU xảy ra trong sơ đồ:



Vậy X là $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_3$; X_2 là OHCCH_2OH .

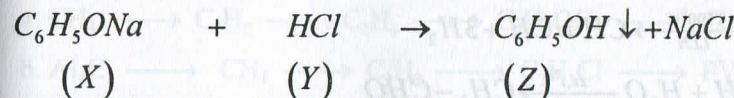
Đáp án đúng là D.

7. Hoà tan chất X vào nước thu được dung dịch trong suốt, rồi thêm tiếp dung dịch chất Y thì thu được chất Z (làm vẩn đục dung dịch). Các chất X, Y, Z lần lượt là:

- A. phenol, natri hiđroxit, natri phenolat.
 B. phenylamoni clorua, axit clohidric, anilin.
 C. natri phenolat, axit clohidric, phenol.
 D. anilin, axit clohidric, phenylamoni clorua.

Hướng dẫn giải

PTHH:



natri phenolat

axit clohidric

phenol

Đáp án đúng là C.

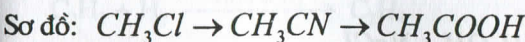
8. Cho sơ đồ chuyển hóa: $\text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{\text{KCN}} \text{X} \xrightarrow[\text{I}^0]{\text{H}_2\text{O}} \text{Y}$

Công thức cấu tạo của X, Y lần lượt là

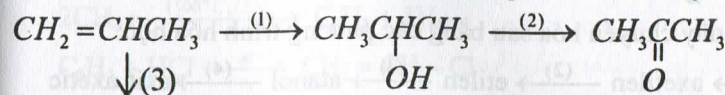
- A. CH_3NH_2 ; $\text{CH}_3\text{COONH}_4$. B. CH_3CN ; CH_3CHO
 C. CH_3NH_2 ; CH_3COOH D. CH_3CN ; CH_3COOH

Hướng dẫn giải

PTHH:

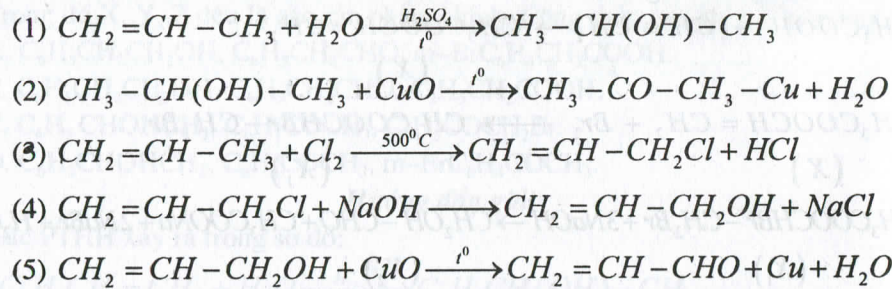


9. Viết phương trình hóa học của các phản ứng hoàn thành dãy chuyển hóa sau:



Hướng dẫn giải

Các PTHH xảy ra trong sơ đồ:

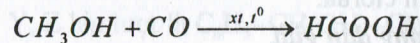
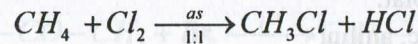
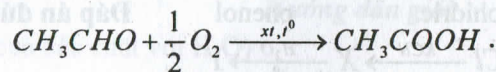
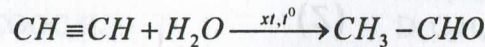
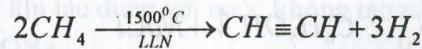


10. Từ metan và các chất vô cơ cần thiết khác có thể điều chế được axit fomic, axit axetic. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

Viết PTHH (điều chế)

* Axit HCOOH:

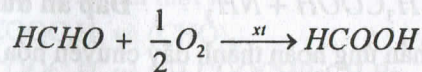
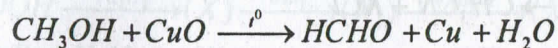
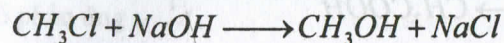
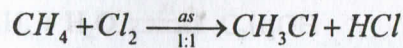
* Axit axetic: CH_3COOH 

12. Hoàn thành dãy chuyển hóa sau bằng các phương trình hóa học:

Me tan $\rightarrow$ metyl clorua $\rightarrow$ me tan ol $\rightarrow$ me tan al $\rightarrow$ axit fomic.

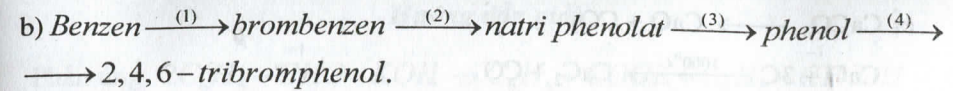
Hướng dẫn giải

Các PTHH xảy ra trong sơ đồ:

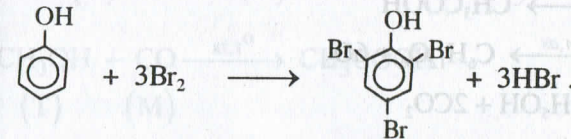
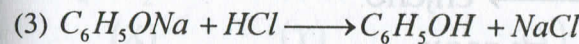
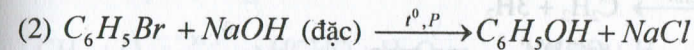
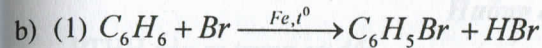
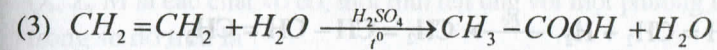
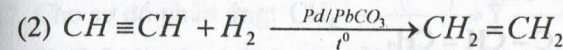
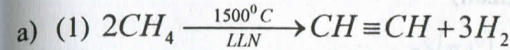


13. Hoàn thành các dãy chuyển hóa sau bằng các phương trình hóa học:

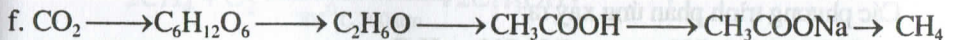
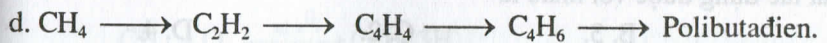
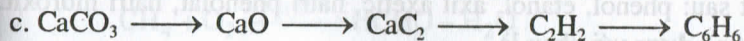
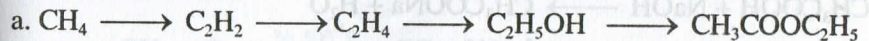
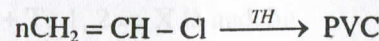
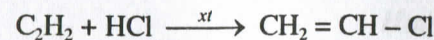
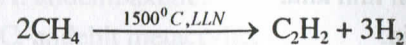
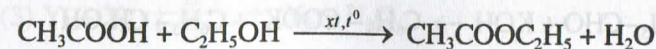
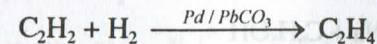
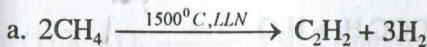
a) Metan $\xrightarrow{(1)}$ axetilen $\xrightarrow{(2)}$ etilen $\xrightarrow{(3)}$ atanol $\xrightarrow{(4)}$ axit axetic

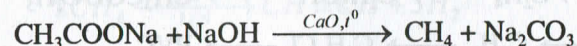
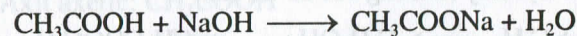
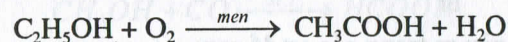
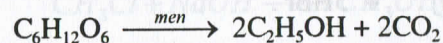
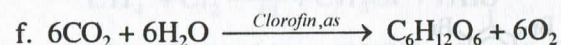
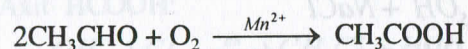
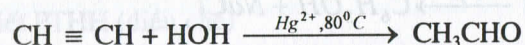
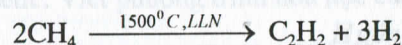
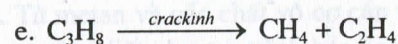
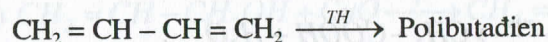
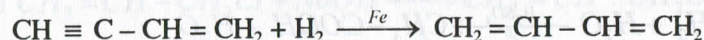
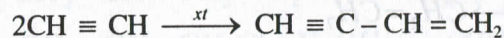
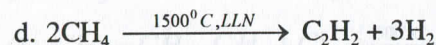
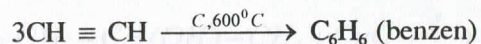
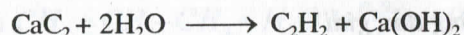
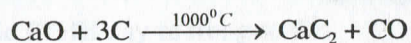
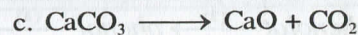
**Hướng dẫn giải**

Các PTHH xảy ra trong sơ đồ:



14. Viết các phương trình hóa học xảy ra trong các sơ đồ sau:

**Hướng dẫn giải**

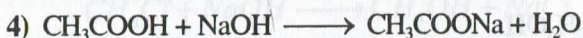
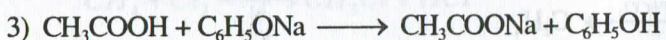
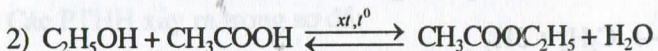
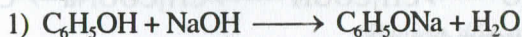


15. Cho các chất sau: phenol, etanol, axit axetic, natri phenolat, natri hidroxit. Số cặp chất tác dụng được với nhau là

- A. 1. B. 3. C. 2. D. 4.

Hướng dẫn giải

Các phương trình phản ứng xảy ra:



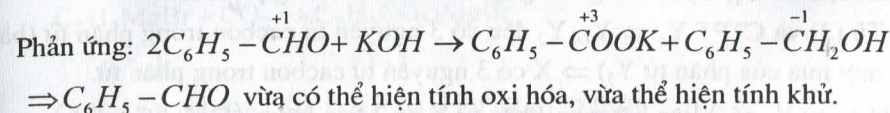
Đáp án đúng là D.

16. Cho phản ứng: $2\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CHO} + \text{KOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOK} + \text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2\text{OH}$

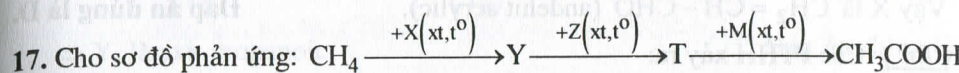
Phản ứng này chứng tỏ $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CHO}$

- A. vừa thể hiện tính oxi hóa, vừa thể hiện tính khử.
B. không thể hiện tính khử và tính oxi hóa.
C. chỉ thể hiện tính oxi hóa.
D. chỉ thể hiện tính khử.

Hướng dẫn giải



Đáp án đúng là A.

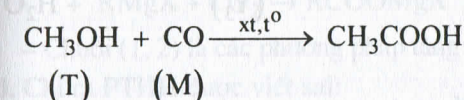
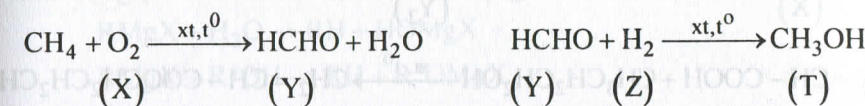


(X, Z, M là các chất vô cơ, mỗi mũi tên ứng với một phương trình phản ứng). Chất T trong sơ đồ trên là

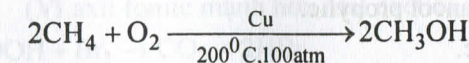
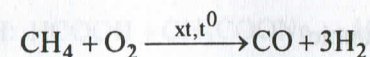
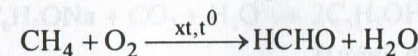
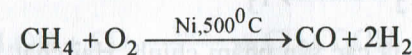
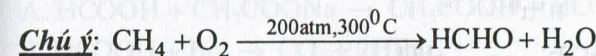
- A. CH_3COONa B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ C. CH_3CHO D. CH_3OH

Hướng dẫn giải

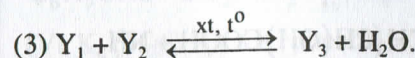
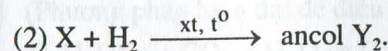
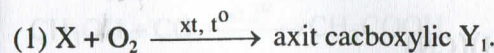
PTHH xảy ra trong sơ đồ:



Đáp án đúng là D.



18. Cho sơ đồ phản ứng:



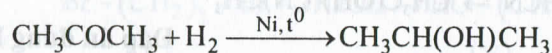
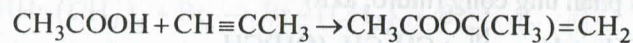
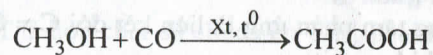
Biết Y_3 có công thức phân tử $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$. Tên gọi của X là

- A. anđehit axetic. B. anđehit propionic.
C. anđehit metacrylic. D. anđehit acrylic.

Hướng dẫn giải

+ Từ 1, 2 $\Rightarrow$ X là anđehit

Các PTPƯ xảy ra:



Đáp án đúng là C.

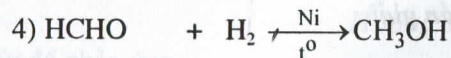
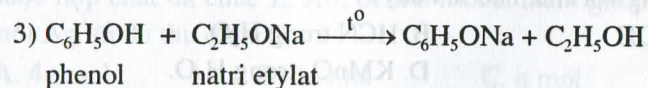
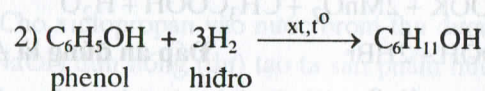
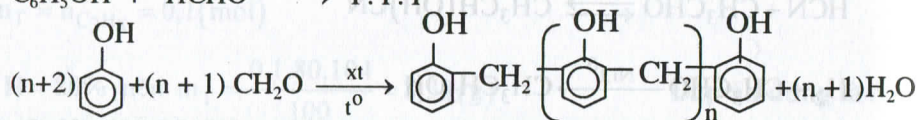
27. Cho các chất: Phenol, andehit fomic, hidro, natri etylat, axit axetic. Số cặp chất tác dụng được với nhau là

- A. 4 B. 5 C. 7 D. 6

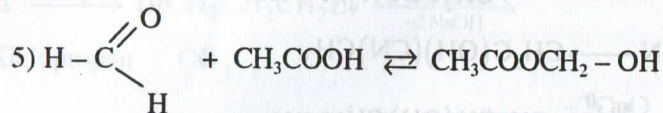
Hướng dẫn giải

Các cặp chất tác dụng được với nhau là:

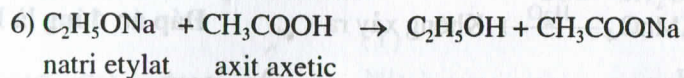
1) Phenol + andehit fomic $\rightarrow$ poli (phenol — fomandehit)



andehit fomic hidro



andehit fomic axit axetic

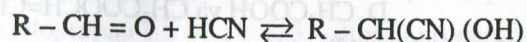
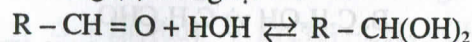


natri etylat axit axetic

Đáp án đúng là D

Chú ý: – Phản ứng (3) xảy ra vì phenol có tính axit mạnh hơn ancol nên đẩy được ancol ra khỏi muối.

– Phản ứng (5) tương tự:



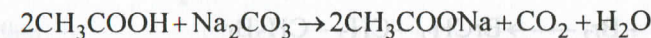
28. Axit axetic tác dụng được với nhóm chất nào sau đây?

- A. Natri etylat và o-crezol B. Natri phenolat và phenol
C. Natri fomat và etyl axetat D. Natri phenolat và natri cacbonat

Hướng dẫn giải



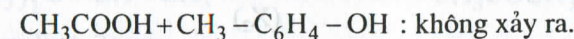
natri penolat



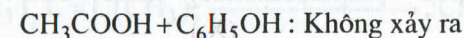
Đáp án đúng là D.



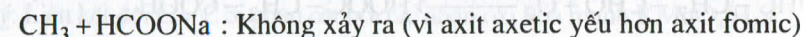
natri etylat



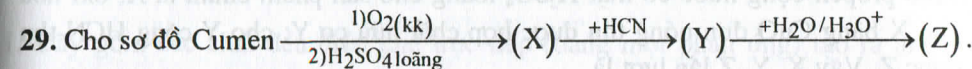
crezol



phenol



etyl axetal

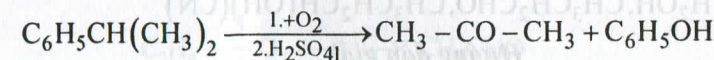


Các chất X, Z lần lượt là

- A. CH_3COCH_3 , $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ B. CH_3COCH_3 , $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{COOH}$
C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{NH}_2$ D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{HOC}_6\text{H}_5\text{COOH}$.

Hướng dẫn giải

Các PTPƯ xảy ra trong sơ đồ:



cumen

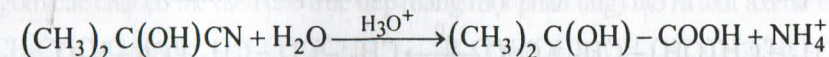
axeton (X)

phenol



(X)

(Y)



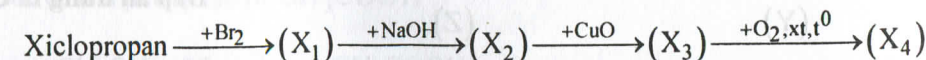
(Y)

(Z)

Vậy X, Z là CH_3COCH_3 và $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{COOH}$

Đáp án đúng là B.

30. Cho sơ đồ:

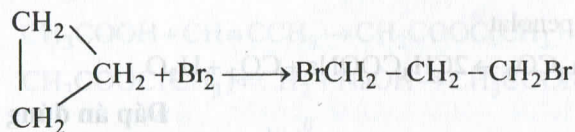


X_4 là

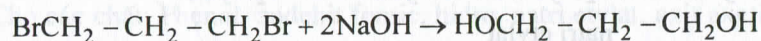
- A. $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ B. $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$
C. $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{COOH}$ D. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$

Hướng dẫn giải

Các PTPƯ xảy ra

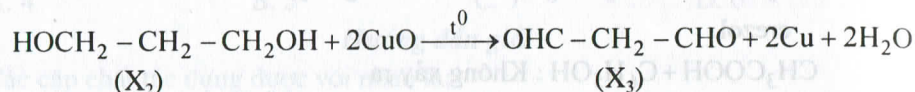


(X₁)



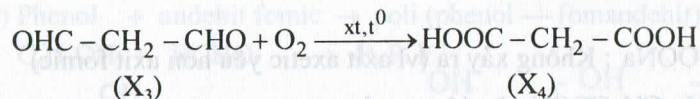
(X₁)

(X₂)



(X₂)

(X₃)



(X₃)

(X₄)

$\Rightarrow X_4$ là $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

Đáp án đúng là A.

31. Cho propen cộng nước có mặt H_2SO_4 loãng cho sản phẩm chính là X; oxi hóa nhẹ X bằng CuO đun nóng thu được hợp chất hữu cơ Y; cho Y cộng HCN thu được Z. Vậy X, Y, Z lần lượt là

A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, $(\text{HO})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CN})$

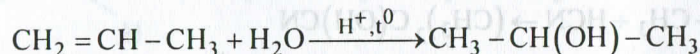
B. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$, CH_3COCH_3 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})(\text{CN})$

C. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$, CH_3COCH_3 , $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})(\text{CN})$

D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})(\text{CN})$

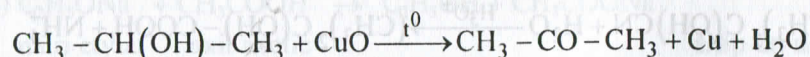
Hướng dẫn giải

Các PTHH xảy ra:



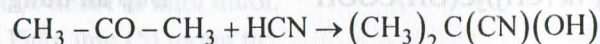
propen

X (sản phẩm chính)



(X)

(Y)



(Y)

(Z)

Đáp án đúng là C.

32. Chất nào sau đây khi tác dụng với dung dịch KMnO_4 trong môi trường H_2SO_4 loãng chỉ thu được sản phẩm hữu cơ duy nhất là axeton?

A. buta-1,3-đien

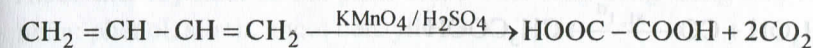
B. propen

C. 2-metylbut-2-en

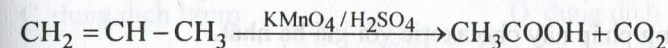
D. 2, 3-đimetylbut-2-en

Hướng dẫn giải

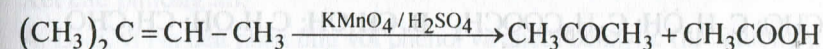
Sơ đồ phản ứng:



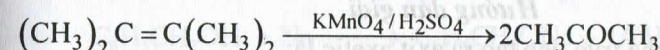
butadien



propen



2-metylbut-2-en



2, 3-đimetylbut-2-en

axeton

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Liên kết đôi $\text{C} = \text{C}$ bị phân cắt bởi tác nhân oxi hóa mạnh $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$ loãng.

Dạng 17: Bài tập điều chế, phân biệt các chất

1. Dãy gồm các chất đều điều chế trực tiếp (bằng một phản ứng) tạo ra andehit axetic là:

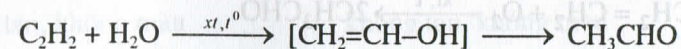
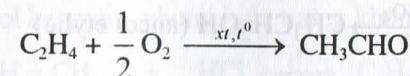
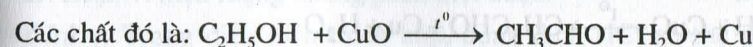
A. CH_3COOH , C_2H_2 , C_2H_4 .

B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, C_2H_2 , $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, C_2H_4 , C_2H_2 .

D. HCOOC_2H_3 , C_2H_2 , CH_3COOH .

Hướng dẫn giải



Đáp án đúng là C.

2. Dãy gồm các chất có thể điều chế trực tiếp (bằng một phản ứng) tạo ra axit axetic là:

A. CH_3CHO , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$.

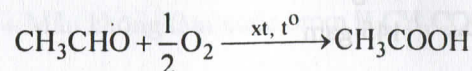
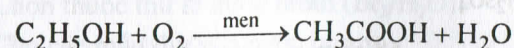
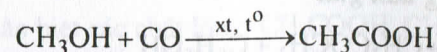
B. $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$, CH_3OH , CH_3CHO .

C. CH_3CHO , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glucozo), CH_3OH .

D. CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3CHO .

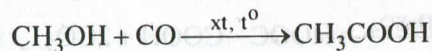
Hướng dẫn giải

Các chất trực tiếp tạo ra CH_3COOH :



Đáp án đúng là D.

Chú ý: Từ metanol (CH_3OH) và cacbon monooxit (CO), nhờ xúc tác thích hợp là phương pháp hiện đại sản phẩm axit axetic:

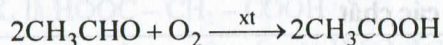
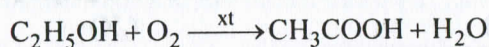
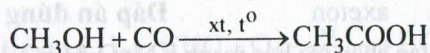


Vì CH_3OH và CO đều được điều chế từ metan có sẵn trong khí thiên nhiên và khí dầu mỏ nên phương pháp này cho axit axetic với giá hạ nhất.

3. Dãy gồm các chất có thể điều chế trực tiếp (bằng một phản ứng) tạo ra axit axetic là
- A. CH_3CHO ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ B. CH_3OH ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; CH_3CHO
 C. $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$; CH_3OH ; CH_3CHO D. CH_3OH ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; CH_3CHO

Hướng dẫn giải

Các chất có thể điều chế trực tiếp tạo ra axit axetic là:



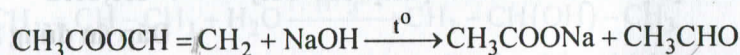
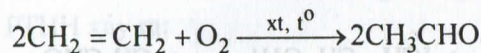
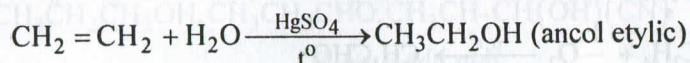
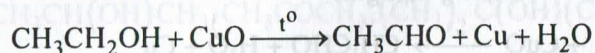
Đáp án đúng là D.

4. Quá trình nào sau đây **không** tạo ra andehit axetic?

- A. $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{OH} + \text{CuO} (t^\circ)$ B. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} (t^\circ, \text{xt HgSO}_4)$
 C. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 (t^\circ, \text{xt})$ D. $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2 + \text{ddNaOH} (t^\circ)$

Hướng dẫn giải

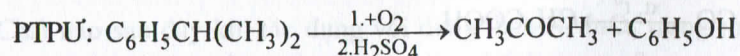
PTHH các phản ứng xảy ra:



Đáp án đúng là B.

5. Axeton được điều chế bằng cách oxi hóa cumen nhờ oxi, sau đó thủy phân trong dung dịch H_2SO_4 loãng. Để thu được 145 gam axeton thì lượng cumen cần dùng (giả sử hiệu suất quá trình điều chế đạt 75%) là
- A. 400 gam B. 300 gam C. 600 gam D. 500 gam

Hướng dẫn giải



120 gam

→

58 gam

m

←

145 gam

$$\text{Vì } \text{H} = 75\% \Rightarrow m = \frac{145.120.100}{58.75} = 400 \text{ (gam)}$$

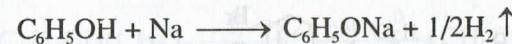
Đáp án đúng là A.

6. Thuốc thử duy nhất có thể phân biệt 3 chất lỏng đựng trong 3 lọ riêng biệt mất nhãn: phenol, stiren, ancol benzylic là
- A. kim loại natri. B. dung dịch natri hiđroxit.
 C. dung dịch brom. D. dung dịch axit clohidric.

Hướng dẫn giải

Xét các phương án.

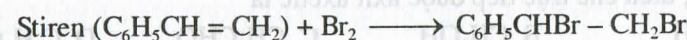
- A. Loại, vì Na đều phản ứng với phenol và ancol benzylic (hiện tượng giống nhau):



- B. Loại, vì NaOH đều **không phản ứng** với stiren và ancol benzylic (nên không phân biệt được 2 chất này).

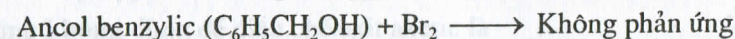
- C. Được: Phenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) + $3\text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3(\text{OH}) \downarrow + 3\text{HBr}$

Kết tủa trắng



Nâu

Không màu



Nâu

Vậy, dung dịch brom có thể phân biệt được 3 chất đó.

- D. Loại, vì hiện tượng không phân biệt được.

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Trong điều kiện thích hợp, dung dịch HCl có thể phản ứng được với stiren và ancol benzylic, nhưng hiện tượng không dùng để phân biệt được:



không tan, không màu

không tan, không màu



không tan, không màu

không tan, không màu

7. Có các chất lỏng riêng biệt: axit axetic, andehit axetic, axit fomic, và xiclohexen. Để phân biệt các chất lỏng này ta dùng thuốc thử là
- A. nước brom B. dung dịch NaOH
 C. quỳ tím D. dung dịch KMnO_4 .

Hướng dẫn giải

Phân biệt các chất lỏng: CH_3COOH , CH_3CHO , HCOOH ,

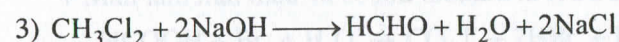
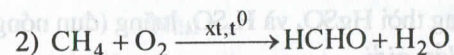
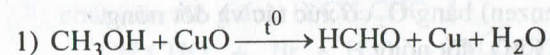
– Chọn thuốc thử là nước brom ($\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$)

– Cho các mẫu thử vào nước brom:

+ Mẫu không làm nước brom là CH_3COOH :

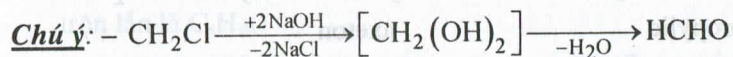
Hướng dẫn giải

PTPƯ điều chế HCHO (bằng 1 phản ứng):



⇒ Có cả thấy 3 chất.

Đáp án đúng là B.



– Trong môi trường kiềm mạnh, glucozơ ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) bị bẻ gãy – oxi hóa thành hỗn hợp trong đó có HCHO.

– C_2H_2 , C_2H_4 trong môi trường chất oxi hóa mạnh $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$, ... bị bẻ gãy và oxi hóa thành HCHO (từ HCHO bị oxi hóa tiếp thành các chất khác).

Dạng 18: Bài tập tổng hợp

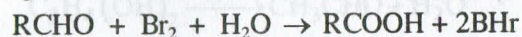
1. Khẳng định không đúng là:

- A. Không dùng nước brom hoặc dung dịch KMnO_4 để phân biệt giữa andehit no và andehit không no.
- B. Axit acrylic có khả năng tham gia phản ứng trùng hợp.
- C. Axit fomic tác dụng được với dung dịch KMnO_4 .
- D. Andehit axetic làm mất màu Br_2 trong CCl_4 .

Hướng dẫn giải

Xét các phương án:

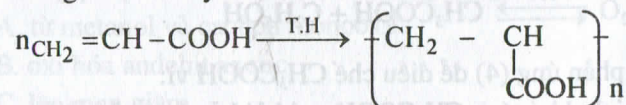
A. Đúng, vì các andehit đều làm mất màu dung dịch Br_2 hoặc dung dịch thuốc tím.



Nâu

Không màu

B. Đúng vì axit acrylic có chứa liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$.



C. Đúng, vì axit fomic (HCHO) có nhóm chức andehit nên tác dụng với dung dịch KMnO_4 .



D. Không đúng, vì $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{CCl}_4} \text{không xảy ra}$.

Đáp án đúng là D.

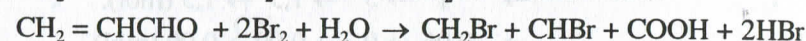
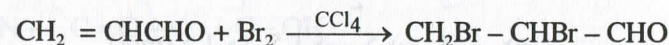
Chú ý: – Andehit no, mạch hở (thí dụ CH_3CHO , ...) chỉ phản ứng với $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$, không phản ứng với Br_2/CCl_4 do:



HBrO (axit bromơ) là chất oxi hóa rất mạnh, oxi hóa nhóm $-\text{CHO}$ thành $-\text{COOH}$.



– Còn andehit không no (thí dụ $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$) phản ứng được với Br_2/CCl_4 và cả $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$.



2. Phát biểu không đúng là:

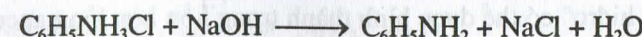
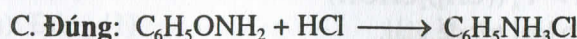
- A. Phenol phản ứng với dung dịch NaOH, lấy muối vừa tạo ra cho tác dụng với dung dịch HCl lại thu được phenol.
- B. Axit axetic phản ứng với dung dịch NaOH, lấy dung dịch muối vừa tạo ra cho tác dụng với khí CO_2 lại thu được axit axetic.
- C. Dung dịch natri phenolat phản ứng với khí CO_2 , lấy kết tủa vừa tạo ra cho tác dụng với dung dịch NaOH lại thu được natri phenolat.
- D. Anilin phản ứng với dung dịch HCl, lấy muối vừa tạo ra cho tác dụng với dung dịch NaOH lại thu được anilin.

Hướng dẫn giải

Xét các phương án:



(Vì CH_3COOH có tính axit mạnh hơn H_2CO_3)



Đáp án đúng là B.

3. Cho 13,74 gam 2,4,6-trinitrophenol vào bình kín rồi nung nóng ở nhiệt độ cao. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được x mol hỗn hợp khí gồm: CO_2 , CO , N_2 và H_2 . Giá trị của x là

A. 0,60

B. 0,54

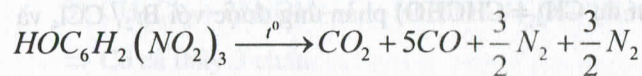
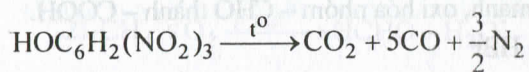
C. 0,36

D. 0,45.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{2,4,6\text{-trinitrophenol}} = 13,74 / 229 = 0,06 \text{ (mol)}$

PTHH:



$$1 \rightarrow 1 \rightarrow 5 \rightarrow 1,5 \rightarrow 1,5 \text{ (mol).}$$

$$0,06 \rightarrow 0,06 \rightarrow 0,3 \rightarrow 0,09 \rightarrow 0,09 \text{ (mol).}$$

$$\text{Vậy } x = 0,06 + 0,3 + 0,09 + 0,09 = 0,54 \text{ (mol).}$$

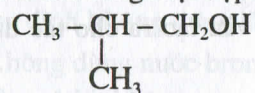
Đáp án đúng là B.

4. Cặp tên của cùng một hợp chất là

- A. axit axetic và propanoic.
- B. fomandehit và metanol.
- C. ancol isobutylic và 2-metylpropan-1-ol.
- D. isopren và 2-methylpent-1-en.

Hướng dẫn giải

Cặp tên của cùng một hợp chất đó là: Ancol isobutylic và 2-metylpropan-1-ol.



Đáp án đúng là C.

5. Cho các chất: $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ (1); CH_3COOH (2); $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (3); HCOOCH_3 (4).

Nhiệt độ sôi các chất tăng dần theo thứ tự từ trái sang phải là

- A. (1), (3), (4), (2).
- B. (4), (2), (1), (3).
- C. (1), (2), (3), (4).
- D. (4), (1), (3), (2).

Hướng dẫn giải

– Chất có nhiệt độ sôi thấp nhất: HCOOCH_3 (este, không có liên kết hidro).

– Chất có nhiệt độ sôi cao nhất: CH_3COOH (axit cacboxylic, liên kết hidro mạnh nhất).

– Xét các phương án (A, B, C, D) ta thấy chỉ có phương án D thỏa mãn được điều này.

Đáp án đúng là D.

Chú ý: $-t^0_s(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}) > -t^0_s((\text{CH}_3)_2\text{CHOH})$

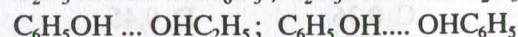
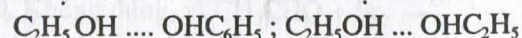
– Sử dụng phương pháp loại trừ để giải.

6. Số "loại liên kết hidro" có thể được hình thành trong hỗn hợp lỏng ancol etylic và phenol là

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

Hướng dẫn giải

Các loại liên kết hidro có thể được hình thành:



⇒ Có thể có 4 loại liên kết hidro.

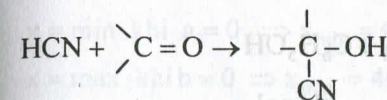
Đáp án đúng là D.

7. Phát biểu nào sau đây về andehit và xeton là sai?

- A. Hidro xianua cộng vào nhóm cacbonyl tạo thành sản phẩm không bền.
- B. Axeton không phản ứng được với nước brom.
- C. Axetandehit phản ứng được với nước brom.
- D. Andehit fomic tác dụng với H_2O tạo thành sản phẩm không bền.

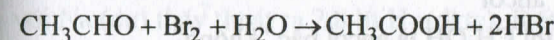
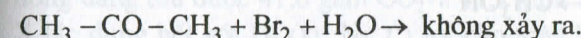
Hướng dẫn giải

PTHH:

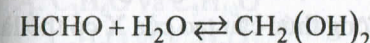


(sản phẩm bền)

Axeton ($\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$) không phản ứng với nước brom:



Axetandehit



Andehit (sản phẩm không bền, chỉ tồn tại trong dung dịch nước).

⇒ Phát biểu A sai

Đáp án đúng là A.

8. Cho các phát biểu sau:

- (a) Andehit vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử.
- (b) Phenol tham gia phản ứng thế brom khó hơn benzen.
- (c) Andehit tác dụng với H_2 (dư) có xúc tác Ni đun nóng, thu được ancol bậc một.
- (d) Dung dịch axit axetic tác dụng được với $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
- (e) Dung dịch phenol trong nước làm quỳ tím hóa đỏ.
- (g) Trong công nghiệp, axeton được sản xuất từ cumen.

Số phát biểu đúng là

- A. 3.
- B. 2.
- C. 5.
- D. 4.

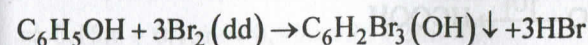
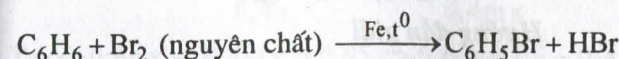
Hướng dẫn giải

Xét các phát biểu:

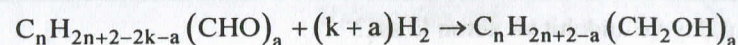
(a): Đúng (1)



(b): Sai, vì:

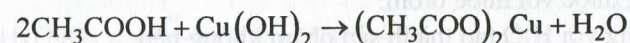


(c): Đúng (2)



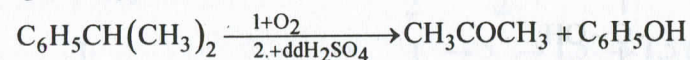
andehit ancol bậc I

(d): Đúng (3)



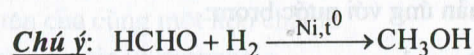
(e): Sai, vì phenol là axit rất yếu

(g): Đúng (4):



cumen axeton phenol

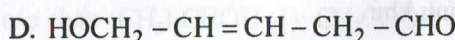
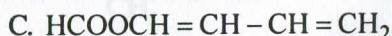
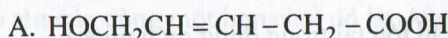
Đáp án đúng là D.



andehit fomic ancol

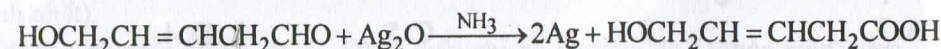
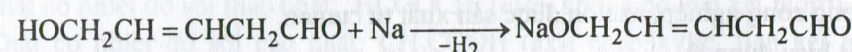
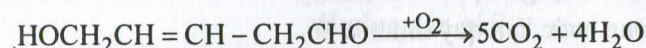
Theo định nghĩa bậc của ancol thì CH_3OH là ancol bậc "không".

9. Đốt cháy chất hữu cơ X, thu được CO_2 và H_2O có tỉ lệ mol tương ứng 5:4. Chất X tác dụng với Na, tham gia phản ứng tráng bạc. Công thức cấu tạo của X có thể là:



Hướng dẫn giải

CTCT của X có thể là $HOCH_2-CH=CH-CH_2-CHO$



Đáp án đúng là D.

10. Khi oxi hóa hoàn toàn m (gam) hỗn hợp A gồm etanal và metanal thu được hỗn hợp B gồm hai axit hữu cơ tương ứng có tỉ khối hơi so với A bằng x. Giá trị của x nằm trong khoảng nào?

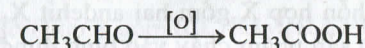
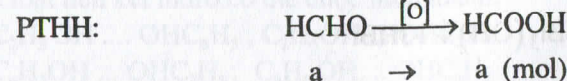
A. $1,36 < x < 1,53$.

B. $1,20 < x < 1,45$.

C. $1,22 < x < 1,28$.

D. $1,0 < x < 1,5$.

Hướng dẫn giải



Ta có: $\overline{M}_A = \frac{30a + 44b}{a + b}$; $\overline{M}_B = \frac{46a + 60b}{a + b}$

$$\Rightarrow d_{B(hh)/A(h)} = \frac{46a + 60b}{30a + 44b} = x$$

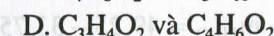
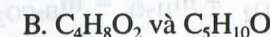
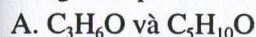
x = min khi a = 0 $\Rightarrow x_{min} = 60/44 = 1,36$

x = max khi b = 0 $\Rightarrow x_{max} = 46/30 = 1,53$

Vậy $1,36 < x < 1,53$

Đáp án đúng là A.

11. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai xeton X_1 , X_2 thuộc cùng dãy đồng đẳng thu được 41,8 gam CO_2 và 17,1 gam H_2O . Mặt khác, nếu cho m gam X tác dụng hết với H_2 (xt: Ni, t^0) rồi cho toàn bộ sản phẩm tạo thành tác dụng với Na (dư) thấy thoát ra 2,8 lít H_2 (đktc). Biết X_1 chiếm 60% về số mol trong X. Công thức phân tử của X_1 và X_2 lần lượt là



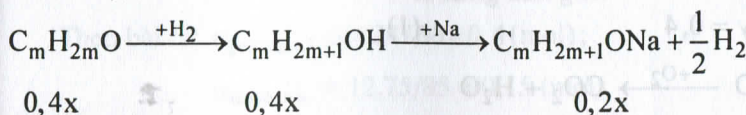
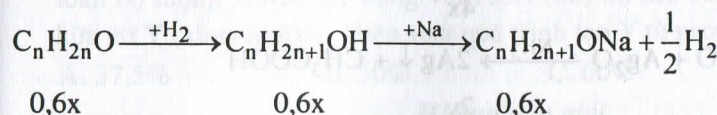
Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,95$ (mol); $n_{H_2O} = 0,95$ (mol); $n_{H_2} = 0,125$ (mol)

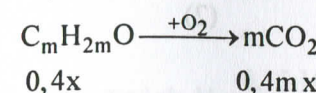
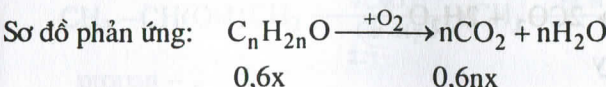
$n_{H_2O} = n_{CO_2} \Rightarrow X_1, X_2$ là xeton no, mạch hở, đơn chức.

Đặt X_1 là $C_nH_{2n}O$ (0,6x mol); X_2 là $C_mH_{2m}O$ (0,4x mol)

PTPƯ:



Ta có: $0,3x + 0,2x = 0,125 \Rightarrow 0,5x = 0,125 \Rightarrow x = 0,25$



Ta có: $0,6nx + 0,4mx = 0,95 \Rightarrow 0,6.n.0,25 + 0,4.m.0,25 = 0,95$

$\Rightarrow 0,15n + 0,1m = 0,95 \Rightarrow 3n + 2m = 19$

$\Rightarrow n = 3$ (C_3H_6O) và $m = 5$ ($C_5H_{10}O$) thỏa mãn.

Đáp án đúng là A.

12. Đốt cháy hoàn m gam hỗn hợp X gồm hai anđehit X_1 , X_2 cùng dãy đồng đẳng liên tiếp, rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch $Ba(OH)_2$ (dư) thấy có 49,25 gam kết tủa xuất hiện và khối lượng dung dịch này giảm 33,75 gam so với ban đầu. Mặt khác, nếu cho m gam X tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thì thu được 43,2 gam kết tủa bạc. Phần trăm khối lượng của X_1 trong hỗn hợp X là

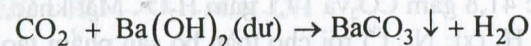
- A. 25,42% B. 40,54% C. 59,46% D. 74,58%

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{BaCO_3} = \frac{49,25}{197} = 0,25 \text{ (mol)}$;

$$n_{Ag} = 43,2/108 = 0,4 \text{ (mol)}$$

Sơ đồ: $X_1, X_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$



$$0,25 \quad \leftarrow \quad 0,25 \text{ (mol)}$$

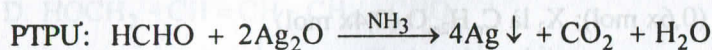
Ta lại có: $m_{CO_2} + m_{H_2O} = m_{BaCO_3 \downarrow} - 33,75$

$$\Rightarrow 0,25 \cdot 44 + m_{H_2O} = 49,25 - 33,75 \Rightarrow m_{H_2O} = 4,5 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{H_2O} = 0,25 \text{ (mol)}$$

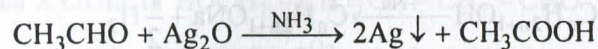
Vì $n_{CO_2} = n_{H_2O} \Rightarrow X_1, X_2$ là các anđehit no, mạch hở và đơn chức $C_nH_{2n}O$

*** Trường hợp 1:** Hỗn hợp X gồm HCHO và CH_3CHO

x (mol) y (mol)

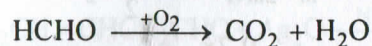


$$x \quad \quad \quad 4x$$

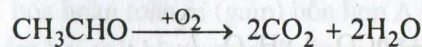


$$y \quad \quad \quad 2y$$

Ta có: $4x + 2y = 0,4 \quad (1)$



$$x \quad \quad \quad x$$



$$y \quad \quad \quad y$$

Ta có: $x + 2y = 0,25 \quad (2)$

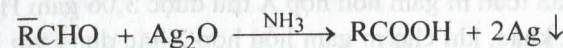
Từ (1, 2) ta có: $x = 0,05$; $y = 0,1$

$$\text{Vậy } \%m_{HCHO/X} = \frac{0,05 \cdot 30 \cdot 100\%}{0,05 \cdot 30 + 0,1 \cdot 44} = 25,42\%$$

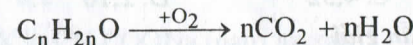
$$\%m_{CH_3CHO/X} = 74,58\%$$

Đáp án đúng là A.

*** Trường hợp 2:** Hỗn hợp X gồm R_1CHO và R_2CHO , đặt chung là $\bar{R}CHO (C_nH_{2n}O)$.



$$0,2 \quad \quad \quad 0,4 \text{ (mol)}$$



$$0,2 \quad \rightarrow \quad 0,2n$$

Ta có: $0,2n = 0,25 \Rightarrow n = 0,25/0,2 = 1,25 \Rightarrow$ loại (vì $n > 2$).

13. X là hợp chất hữu cơ mạch hở chứa một loại nhóm chức, có công thức phân tử $C_xH_yO_2$, trong X có 1 liên kết π giữa cacbon với cacbon. Giá trị nhỏ nhất của y tính theo x là

- A. $y = 2x$ B. $y = 2x - 6$ C. $y = 2x - 4$ D. $y = 2x - 2$

Hướng dẫn giải

$$\text{Vì X là hợp chất mạch hở, nên: } n_\pi = \frac{2x + 2 - y}{2} \Rightarrow y = 2x + 2 - 2 \cdot n_\pi$$

$y_{\min}$ khi $n_\pi \max$

Vì X có 1 liên kết π giữa cacbon với cacbon, trong X có 2 nguyên tử oxi nên $n_\pi \max$ khi có 2 liên kết π giữa C với O. Do vậy $n_\pi \max = 1 + 2 = 3$

$$\text{Suy ra: } y = 2x + 2 - 2 \cdot 3 = 2x - 4$$

Đáp án đúng là C.

14. Oxi hóa 24 gam propan-2-ol bằng CuO (nung nóng), thu được một chất X. Cho toàn bộ lượng X trên tác dụng với HCN (dư) thì thu được 12,75 gam sản phẩm hữu cơ Y (xianohidrin). Hiệu suất quá trình tạo Y từ propan-2-ol là

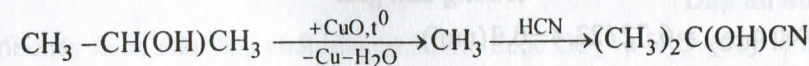
- A. 37,5% B. 50% C. 60% D. 80%

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{propan-2-ol}} = 24/60 = 0,4 \text{ (mol)}$;

$$n_{\text{xianohidrin}} = 12,75/85 = 0,15 \text{ (mol)}$$

Sơ đồ phản ứng:



propan - 2 - ol

xianohidrin

0,4 (mol)

$\rightarrow$

0,4 (lí thuyết)

$$\text{Vậy hiệu suất của quá trình } H = \frac{0,15 \cdot 100\%}{0,4} = 37,5\%$$

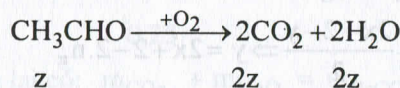
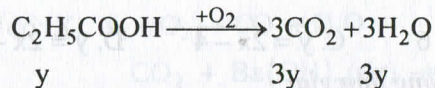
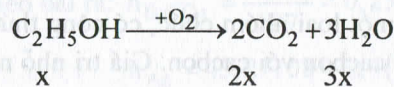
Đáp án đúng là A.

15. Hỗn hợp X gồm C_2H_5OH , C_2H_5COOH , CH_3CHO , trong đó C_2H_5OH chiếm 50% về số mol. Khi đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X thu được 3,06 gam H_2O và 3,136 lít CO_2 (ở đktc). Mặt khác, khi cho m gam hỗn hợp X tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thu được a gam bạc. Giá trị của a là
- A. 8,64 B. 1,08 C. 4,32 D. 2,16

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{H_2O} = 0,17 \text{ mol}$; $n_{CO_2} = 0,14 \text{ mol}$

Sơ đồ phản ứng đốt cháy các chất:

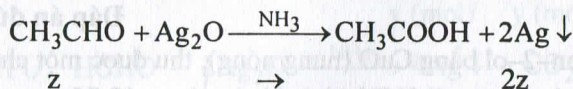


Ta có: $x = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,17 - 0,14 = 0,03 \text{ (mol)} \Rightarrow y + z = x = 0,03$ (1)

Mặt khác: $3y + 2z = 0,14 - 2 \cdot 0,03 = 0,08$ (2)

Từ (1, 2) $\Rightarrow y = 0,02$; $z = 0,01$

– Khi X + $AgNO_3 / NH_3$ (Ag_2O / NH_3) thì chỉ có CH_3CHO phản ứng:



Vậy $a = m_{Ag} = 2z \cdot 108 = 2 \cdot 0,01 \cdot 108 = 2,16 \text{ (g)}$

Đáp án đúng là D.

16. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol chất X là muối natri của một axit hữu cơ thu được Na_2CO_3 , H_2O và 6,72 lít khí CO_2 (ở đktc). Vậy X là:

- A. $(COONa)_2$ B. $HCOONa$
C. $CH_2 = CH - COONa$ D. CH_3COONa

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 6,72 / 22,4 = 0,3 \text{ (mol)}$

– Vì đốt cháy X tạo ra $H_2O \Rightarrow$ Trong phân tử X có nguyên tố H

$\Rightarrow$ Loại A (X là $(COONa)_2$).

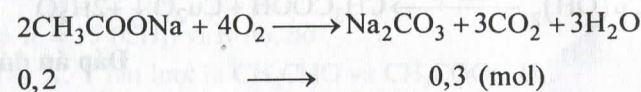
– Số nguyên tử C trong phân tử X:

$$n_{C(X)} > \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,3}{0,2} = 1,5 \text{ (vì C còn có trong } Na_2CO_3)$$

$\Rightarrow$ Trong phân tử X có số nguyên tử C $\geq 2 \Rightarrow$ Loại B ($HCOONa$).

– Giả sử X là CH_3COONa :

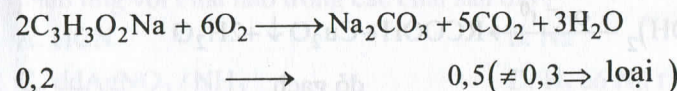
PTPU:



Vậy X là CH_3COONa (natri axetat)

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Giả sử X là $CH_2 = CH - COONa$ ($C_3H_3O_2Na$)

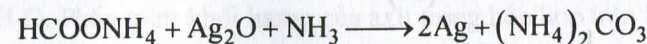
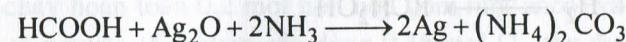
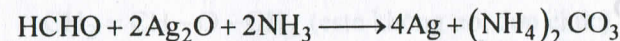


Vì A, B, C đã bị loại $\Rightarrow$ D đúng.

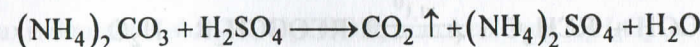
17. Hợp chất hữu cơ X khi đun nhẹ với dung dịch $AgNO_3 / NH_3$ (dùng dư) thu được sản phẩm Y. Khi cho Y tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng hoặc $NaOH$ đều cho sản phẩm có khí vô cơ thoát ra. Chất nào sau đây **không** phù hợp với chất X.
- A. $HCOONH_4$ B. $HCOOH$ C. $HCHO$ D. CH_3CHO

Hướng dẫn giải

Nhận xét: Andehit fomic ($HCHO$), axit fomic ($HCOOH$), muối của axit fomic ($HCOONH_4$) khi tác dụng với dung dịch $AgNO_3 / NH_3$ dư đều tạo $Ag + (NH_4)_2CO_3$:



Trong Y có $(NH_4)_2CO_3$ tác dụng với $NaOH$ và H_2SO_4 :



$\Rightarrow$ Chất không phù hợp là CH_3CHO .

Đáp án đúng là D.

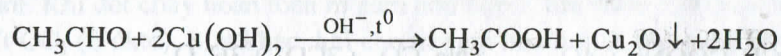
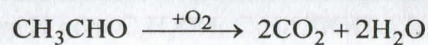
18. Đốt cháy hoàn toàn hợp chất hữu cơ X, thu được CO_2 và H_2O có tỷ lệ mol tương ứng là 1:1. Biết X có phản ứng với $Cu(OH)_2$ trong môi trường kiềm khi đun nóng. Chất X là:

- A. CH_3CHO B. $OHC-CHO$
C. CH_3COCH_3 D. $CH_2=CHCH_2OH$

Hướng dẫn giải

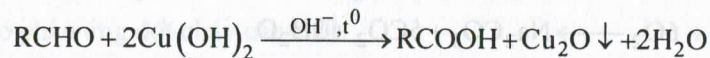
X phải là andehit no, hở, đơn chức.

Vậy X là CH_3CHO :



Đáp án đúng là A.

Chú ý: Andehit phản ứng được với $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$ khi đun nóng tạo ra kết tủa đỏ gạch Cu_2O .



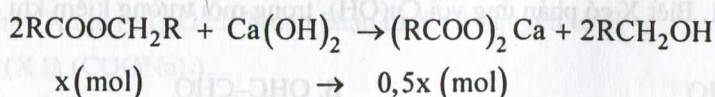
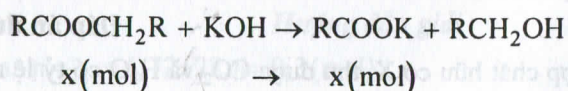
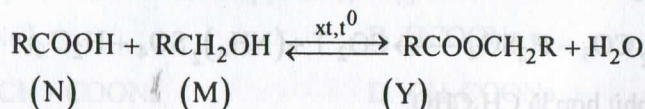
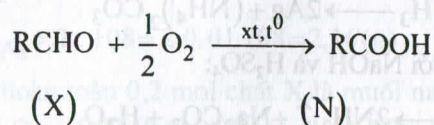
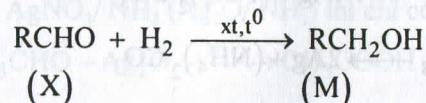
đỏ gạch

19. Từ andehit no mạch hở đơn chức X có thể chuyển trực tiếp thành ancol M và axit N tương ứng. Y là este điều chế từ M và N. Đun m gam Y với dung dịch KOH dư cho m_1 gam muối kali, còn với dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư sẽ cho m_2 gam muối canxi. Biết $m_2 < m < m_1$. Công thức cấu tạo của X, Y lần lượt là:

- A. $\text{HCHO}, \text{HCOOCH}_3$ B. $\text{CH}_3\text{CHO}, \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}, \text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$ D. $\text{C}_2\text{H}_3\text{CHO}, \text{C}_2\text{H}_3\text{COOCH}_2\text{C}_2\text{H}_3$

Hướng dẫn giải

Đặt X là RCHO



$$m = (2R + 58).x$$

$$m_1 = (R + 83).x$$

$$m_2 = (2R + 128) \cdot 0,5x = (R6 + 4)x$$

Theo bài ra: $m_2 < m < m_1$

$$\Rightarrow (R + 64) < (2R + 58) < (R + 83) \Rightarrow 6 < R < 25$$

$\Rightarrow R = 15 (\text{CH}_3)$ vì R no, hở

Vậy X, Y lần lượt là CH_3CHO và $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

Đáp án đúng là B.

20. Hai đồng phân no, mạch hở, đơn chức có công thức phân tử C_3H_6O đều **không** phản ứng với chất nào trong các chất sau đây?

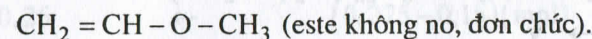
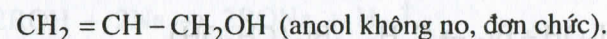
- A. HCN
B. Na
C. ddAgNO₃ / NH₃
D. H₂, có Ni, t⁰

Hướng dẫn giải

Hai chất đó là $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ và CH_3COCH_3 . Andehit và xeton đều không phản ứng với Na; đều phản ứng với H_2 (Ni, t°); HCN chỉ có andehit phản ứng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ (xeton không phản ứng).

Đáp án đúng là B.

Chú ý: C_3H_6O ($n_\pi = 1$) còn có đồng phân mạch hở:



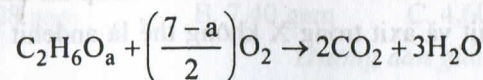
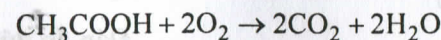
21. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp gồm một ancol và một axit đơn chức có cùng số nguyên tố cacbon cần dùng 0,45 mol O_2 , thu được 0,4 mol CO_2 và 0,5 mol H_2O . Phần trăm khối lượng của axit trong hỗn hợp trên là:

- A. 46,5% B. 32% C. 50% D. 49,18%

Hướng dẫn giải

Ta có: $\bar{n}_C = n_{CO_2} / n_{hh} = 0,4 / 0,2 = 2$

⇒ axit đơn chức phải là CH_3COOH ; ancol có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ ($n = 1$ hoặc $n = 2$)



$$n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,5 - 0,4 = 0,1(\text{mol}) \Rightarrow n_{\text{axit}} = 0,2 - 0,1 = 0,1(\text{mol})$$

Vì nguyên tố oxi được bảo toàn nên ta có: $0,1.2 + 0,1.a + 0,45.2 = 0,4.2 + 0,5.1$
 $\Rightarrow a = 2(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2)$

$$\text{Vậy } \%m_{\text{axit}} = \frac{0,1.60.100\%}{0,1.60 + 0,1.62} = 49,18\%$$

Đáp án đúng là D.

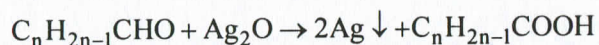
22. Hỗn hợp X gồm $C_nH_{2n-1}CHO$, $C_nH_{2n-1}COOH$, $C_nH_{2n-1}CH_2OH$ (đều mạch hở, $n \in N^*$). Cho 2,8 gam X phản ứng vừa đủ 8,8 gam brom trong nước. Mặt khác, cho toàn bộ lượng X trên phản ứng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , kết thúc phản ứng thu được 2,16 gam Ag. Phần trăm khối lượng của $C_nH_{2n-1}CHO$ trong X là:

- A. 22,22% B. 26,63% C. 20,00% D. 16,42%

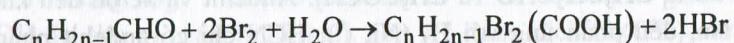
Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{Br_2} = 8,8/160 = 0,055$ (mol);

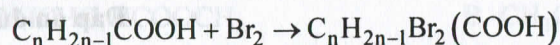
$$n_{Ag} = 2,16/108 = 0,02$$
 (mol)



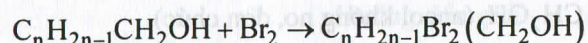
$$0,01 \quad \leftarrow \quad 0,02 \text{ (mol)}$$



$$0,01 \rightarrow 0,02$$



$$x \rightarrow x$$



$$y \rightarrow y$$

$$\Rightarrow 0,02 + x + y = 0,055 \Rightarrow x + y + 0,01 = 0,045$$

$$\text{Suy ra: } \overline{M}_X = 2,8/0,045 = 62,2$$

$$\text{Vì } M_{C_nH_{2n-1}CHO} \text{ nhỏ nhất nên } M_{C_nH_{2n-1}} < 62,2$$

$$\Rightarrow \text{andehit là } CH_2 = CHCHO (M = 56)$$

Vậy % khối lượng của andehit trong X là:

$$\% \text{ andehit } / X = [(56 - 0,01)/2,8] \cdot 100\% = 20\%$$

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Vì $n \in N^*$ nên andehit và axit trong X không thể là andehit fomic và axit fomic ($n = 0$)

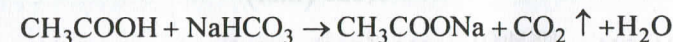
23. Cho 27,4 gam hỗn hợp M gồm axit axetic và hai ancol đơn chức đồng đẳng kế tiếp tác dụng hết với 13,8 gam Na thu được 40,65 gam chất rắn. Nếu cho toàn bộ lượng M trên phản ứng với dung dịch $NaHCO_3$ (dư), kết thúc phản ứng sinh ra 6,72 lít CO_2 (đktc). Công thức của hai ancol trong M là:

- A. C_2H_5OH và C_3H_7OH B. CH_3OH và C_2H_5OH
C. C_3H_5OH và C_4H_7OH D. $C_7H_{15}OH$ và $C_8H_{17}OH$

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{Na} = 0,6$ (mol); $n_{CO_2} = 0,3$ (mol)

* $M + NaHCO_3$ (dư): Chỉ có CH_3COOH phản ứng.



$$0,3 \quad \leftarrow \quad 0,3 \text{ (mol)}$$

* $M + Na$:



$$0,3 \rightarrow 0,3 \rightarrow 0,3 \quad 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{CH_3COONa} = 0,3 \cdot 82 = 24,6 \text{ (g)}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_M + m_{Na} = m_{c.r} + m_{H_2}$

$$\Rightarrow m_{H_2} = 27,4 + 13,8 - 40,65 = 0,55 \text{ (g)} \Rightarrow n_{H_2} = 0,275 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vì } 2 \cdot n_{H_2} = 0,55 < n_{Na} = 0,6 \Rightarrow Na \text{ dư.}$$

Đặt công thức chung của hai ancol ROH



$$0,25 \quad \leftarrow \quad (0,275 - 0,15) \text{ (mol)}$$

$$m_{ROH} = 27,4 - 0,3 \cdot 60 = 9,4 \text{ (g)} \Rightarrow M_{ROH} = 9,4/0,25 = 37,6$$

Vậy hai ancol là CH_3OH ($M = 32$) và C_2H_5OH ($M = 46$).

Đáp án đúng là B.

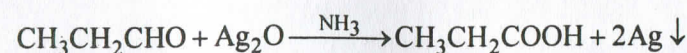
24. Cho hỗn hợp X gồm $CH_2 = CHCHO$; $CH_2 = CHCH_2OH$ và CH_3CH_2CHO (số mol mỗi chất đều bằng nhau) phản ứng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , kết thúc phản ứng thu được 5,4 gam Ag. Mặt khác, nếu cho toàn bộ lượng X trên tác dụng hết với dung dịch $KMnO_4$ (dư) thì khối lượng chất hữu cơ sinh ra là:

- A. 7,08 gam B. 7,40 gam C. 4,60 gam D. 7,85 gam

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{Ag} = 5,4/108 = 0,05$ (mol)

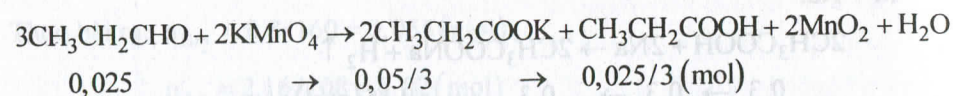
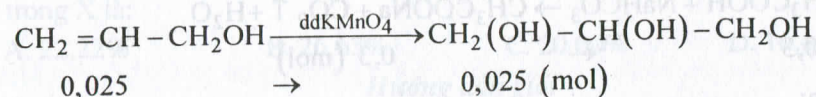
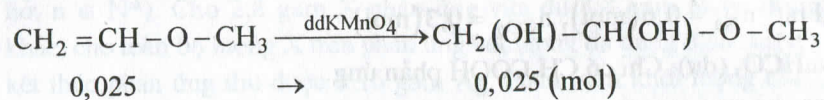
* $X + AgNO_3 / NH_3$: Chỉ có CH_3CH_2CHO phản ứng



$$0,025 \text{ (mol)} \quad \leftarrow \quad 0,05$$

$\Rightarrow$ Trong X số mol mỗi chất bằng 0,025 mol

* X + dd KMnO_4 :

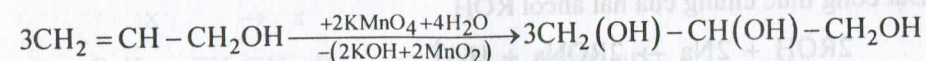
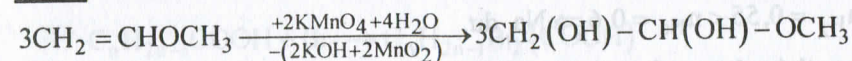


Khối lượng chất hữu cơ sinh ra:

$$m = 0,025.92 + 0,025.92 + \frac{0,05}{3}.112 + \frac{0,025}{3}.74 = 7,08(\text{g})$$

Đáp án đúng là A.

Chú ý: PTHH:



Sơ đồ này sai: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOK}$

MỤC LỤC

Chương 4. Đại cương về hoá hữu cơ

A. Lí thuyết cơ bản 3

B. Phương pháp giải các dạng bài tập 7

Chương 5. Hidrocacbon no

A. Lí thuyết cơ bản 33

B. Phương pháp giải các dạng bài tập 35

Chương 6. Hidrocacbon không no

A. Lí thuyết cơ bản 61

B. Phương pháp giải các dạng bài tập 67

Chương 7. Hidrocacbon thơm. Nguồn hidrocacbon thiên nhiên

A. Lí thuyết cơ bản 118

B. Phương pháp giải các dạng bài tập 123

Chương 8. Dẫn xuất halogen, ancol - phenol

A. Lí thuyết cơ bản 138

B. Phương pháp giải các dạng bài tập 142

Chương 9. Andehit - xeton - axit cacboxylic

A. Lí thuyết cơ bản 196

B. Phương pháp giải các dạng bài tập 200